
ટાઈડલ પાવર

બનાવની બૅકગ્રાઉન્ડ

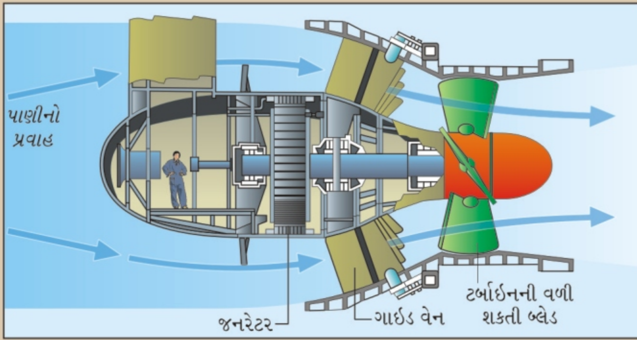
માહિતી તથા ગ્રાફિક્સ : હર્ષલ પુષ્કર્ણા



સમુદ્રી ભરતીમાં રહેલી ઊર્જાને ટર્બાઈન થકી ઈલેક્ટ્રિસિટીમાં પલોટવાનો પહેલવહેલો પ્રયોગ આપણે ત્યાં થોડા વખતમાં આકાર પામવાનો છે. પશ્ચિમ બંગાળની સરકારે તે દિશામાં સૌ પ્રથમ પહેલ કરી છે. બંગાળના ઉપસાગર નજીક સુંદરવન ટાપુઓ પર તે કુલ ચાર ટર્બાઈનો ગોઠવવા માગે છે અને સમુદ્રી ભરતી-ઓટના જળપ્રવાહનું ટર્બાઈન વડે દોહન કરી કુલ ૩.૬ મેગાવૉટ વીજળી મેળવવા માગે છે. વીજળીની માત્રા મામૂલી છે, છતાં મહત્ત્વપૂર્ણ સાબિત થાય તેમ છે. કારણ કે સુંદરવનના દૂરદરાજના ટાપુઓ પર રહેતા સેંકડો લોકો પહેલી વાર 'ઈલેક્ટ્રિક' યુગમાં પ્રવેશવાના છે. સમુદ્રી ભરતી-ઓટ વખતે ટર્બાઈન વડે વીજઉત્પાદન કેવી રીતે કરાય તેની સમજૂતી અહીં વાંચો.

ટાઈડલ પાવરનું સૌથી મોટું સંકુલ : લી રાન્સ

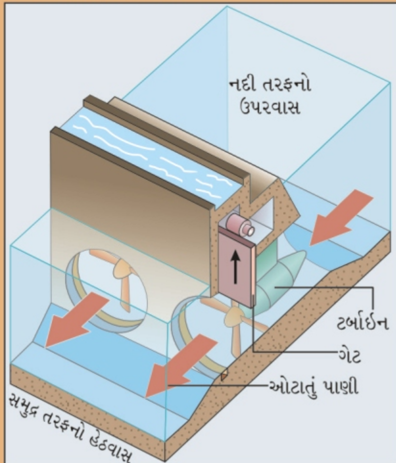
ભરતી-ઑટના જુવાળને પલોટતું વિશ્વનું સૌથી વિશાળકાય સંકુલ ફ્રાન્સે તેની લી રાન્સ નદીના મુખ પાસે ૮૦૪ મીટર (૨,૬૪૦ ફીટ) લાંબા બરાજમાં ગોઠવ્યું છે. જળસપાટીથી બહુ નીચા લેવલે હરોળબંધ કુલ ૨૪ ટર્બાઈન છે. બધાં double-effect પ્રકારનાં છે. ભરતીના ચડતા પાણીનેય નાથે છે અને ત્યાર બાદ ઓટાતા પાણીનુંય વીજળીમાં રૂપાંતર કરે છે. ટર્બાઈનની બ્લેડ રિવર્સિબલ છે; પાણીની દિશા મુજબ તેમની ત્રાંસ ઊલટાવી શકાય છે. દરેક ટર્બાઈનને સબમરિન આકારના કોશેટામાં પૅક કરી દેવાયું છે અને તે કોશેટો હંમેશા પાણીમાં ડૂબેલો કહે છે.



બાજુની આકૃતિમાં ગાઈડ વેન નામનાં સ્થાયી પાંખિયાંનું સ્થાન પણ જુઓ. ટર્બાઈનની બ્લેડ પાસે પાણીનો વમળ જેવો વિક્ષોભ પેદા ન થાય એ માટે ઊભી પટ્ટી તરીકે અમુક ત્રાંસે ગોઠવાયેલાં આવાં પાંખિયાં વલોપાત મચાવતા જળપ્રવાહને ટર્બાઈનની બ્લેડ તરફ એવી રીતે વાળે છે કે જેને લીધે તેને મહત્તમ ધક્કો મળે અને તે કાર્યક્ષમ રીતે ફરવા લાગે. દરેક ટર્બાઈન પોતાના અલાયદા જનરેટર સાથે જોડાયેલું છે. બધાં જનરેટરની કુલ ક્ષમતા : ૨૪૦ મેગાવૉટ--એટલે કે ટર્બાઈન દીઠ ૧૦,૦૦૦ કિલોવૉટ.●

સુંદરવનનું ટાઈડલ પાવર સ્ટેશન : છોટા રિચાર્જ

કચ્છના અખાતમાં ટાઈડલ પાવર સ્ટેશન બાંધવા માટે ૧૯૮૦ના દસકામાં રૂા. ૩૩ લાખના ખર્ચે સર્વેક્ષણ-કમ-સંશોધન કરાયા બાદ પહેલો વારો સુંદરવનનો આવ્યો છે. અહીં તટવર્તી નદીમુખના પ્રદેશમાં નદીના કરોડો ટન કાંપે ઢૂવારૂપે અનેક નાના-મોટા ટાપુઓ બનાવ્યા છે. ટાપુઓ વચ્ચે જળમાર્ગો છે. ભરતી વખતે બંગાળના ઉપસાગરનું પાણી ઉત્તરોત્તર સાંકડા થતા જળમાર્ગોમાં ઘૂસી આવે ત્યારે અમુક જગ્યાએ ૧૦.૭ મીટર (૩૫ ફીટ) ઊંચો ભરતીનો જુવાળ ચડે છે.



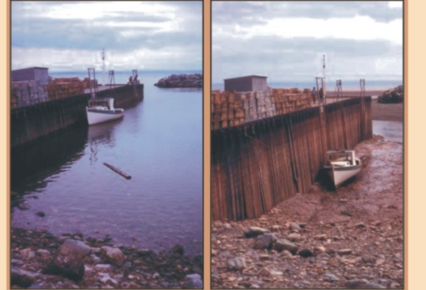
એક જગ્યા ગોસાબા ટાપુ અને મુખ્ય ભૂમિ વચ્ચે છે, જ્યાં બિદયા કહેવાતી નદી વહે છે. ઉપસાગરનું સમુદ્રજળ ભરતી વખતે નદીને પીછેહઠ કરાવે એ દરમ્યાન કલાકો સુધી ત્યાં પાણીનો ભરાવો થાય છે. દરિયો ઓટાય ત્યારે સરેરાશ ૧૪૫ મીટર પહોળી નદીનું પાણી વેગપૂર્વક પાછું સમુદ્ર તરફ ધસી જાય છે. પશ્ચિમ બંગાળની સરકારે એ વહેણને પલોટવા રૂા. ૪૦ કરોડનો પ્રોજેક્ટ ઘડ્યો છે. ઈજનેરોનો પ્લાન single effect પ્રકારનાં ચાર ટર્બાઈન ગોઠવવાનો એટલે કે માત્ર ઓટાતા પાણીને નાથવાનો છે. (બાજુનો ડાયાગ્રામ.) ભરતી વખતે બરાજની પાછળ ઉપરવાસમાં દરિયાના શક્ય એટલા પાણીનો ભરાવો થવા દેવો, પછી ચારે ચાર ટર્બાઈનના ગેટ બંધ કરી દેવા અને છેવટે દરિયો સારો એવો ઓટાય ત્યારે ફરી ગેટ ખોલી ધૂઆંધાર જળપ્રવાહને ટર્બાઈન ફેરવતો વહી જવા દેવો એ જાતનો પ્લાન છે. વીજળી માત્ર ૩.૬ મેગાવૉટ જેટલી (કહો કે છોટા રિચાર્જ જેટલી) મળવાની, પરંતુ ફાનસયુગમાં જીવતા સુંદરવનના ટાપુવાસીઓ માટે એ પુરવઠો પણ આવકારદાયક છે.●

ભરતી-ઓટની વીજળી : ટિટબિટ્સ

● અંતરિક્ષમાં ઘૂમતો ચંદ્ર તેનું દરેક પરિભ્રમણ ૨૪ કલાક અને ૫૦ મિનિટમાં પૂરું કરે ત્યારે ચાંદની ઉપરાંત ૧૫ લાખ મેગાવૉટ ઊર્જાને પણ ભરતી-ઑટના સ્વરૂપે દરિયાકિનારે વરસાવે છે. આ પૈકી અંદાજે ૩.૫ લાખ મેગાવૉટ ઊર્જાને ટાઈડલ પાવર સ્ટેશન વડે નાથી શકાય તેમ છે.

● ભરતી-ઑટ દ્વારા વીજળી ઉત્પન્ન કરતાં વિદ્યુત મથકો આજે વિશ્વભરમાં પોણો ડઝનથી વધારે નથી. સંખ્યા ઓછી હોવાનાં બે કારણો છે : વિદ્યુત મથકો સ્થાપવા માટે ભરતીનો જુવાળ ઓછામાં ઓછો ૪.૫ થી ૫ મીટર ઊંચે ચડવો જોઈએ, પણ તે ઉભરો જગતમાં માંડ ૧૩-૧૪ સ્થળોએ જોવા મળે છે. ઉપસાગરનું, ખાડીનું કે અખાતનું મોઢું સાકડું હોય એ પણ જરૂરી છે, જેથી લાંબો બરાજ ચણવાનો થાય નહિ. આ કુદરતી રચના પણ દુર્લભ છે.

● સૌથી વધુ (૧૪.૫ મીટરની એટલે કે ૪૭.૫ ફીટની ભરતીનો જુવાળ કેનેડાના પૂર્વ કિનારે



ફન્ડીના ઉપસાગરમાં ચડે છે. (ઉપરનાં ચિત્રો.) કેનેડાની સરકારે અહીં ૫,૦૦૦ મેગાવૉટનો પ્રોજેક્ટ હાથ ધરતા પહેલાં ૨૦ મેગાવૉટનું પ્રાયોગિક ટાઈડલ પાવર સ્ટેશન બાંધ્યું છે. ટર્બાઈન single effect છે. ઓટાતા સમુદ્રના વહેણનું જ વીજળીમાં રૂપાંતર કરે છે.

● ભારતના સાગરકાંઠે ભરતી-ઑટમાં પુષ્કળ ઊર્જા સમાયેલી છે, પરંતુ નાથી શકાય એવો પુરવઠો લગભગ ૯,૦૦૦ મેગાવૉટ છે. આ વીજળી મુખ્ય ત્રણ તટવર્તી સ્થળો પર અનામત પડી છે : આશરે ૮,૦૦૦ મેગાવૉટની ક્ષમતા ધરાવતો ખંભાતનો અખાત, ૯૦૦ મેગાવૉટના ભંડારવાળો કચ્છનો અખાત તેમજ ૧૦૦ મેગાવૉટ જેટલો પુરવઠો આપી શકતી સુંદરવનની ખાડી.●

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

સંપાદકનો પત્ર

અંક નં : ૧૪૮



● જુલાઈ, ૨૦૦૬ ● આષાઢ-શ્રાવણ ૧૯૨૮

તંત્રી, મુદ્રક અને પ્રકાશક :
નગેન્દ્ર વિજય

સંપાદક : હર્ષલ પુષ્કર્ણા

મુખપૃષ્ઠ ડિઝાઈન તથા લેઆઉટ્સ :
હર્ષલ પુષ્કર્ણા

કલા સહાયકો : કેશવ ચાવડા, અમિત શાહ

માલિક : હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ. અમદાવાદ.

મુદ્રણસ્થાન :
એલાઈડ ઓફસેટ, ગોમતીપુર, અમદાવાદ.

કિંમત : પંદર રૂપિયા

૧૨ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂ. ૧૮૦. પરદેશમાં : રૂ. ૧,૩૦૦
૨૪ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂ. ૩૬૦

વેબસાઈટ : www.safari-india.com

ઈ-મેલ :
લવાજમ માટે :
subscriptions@safari-india.com

સૂચનો, પ્રતિભાવો તથા અન્ય માહિતી માટે :
info@safari-india.com

પત્રવ્યવહારનું સરનામું :
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૨૧૨- ૨૧૫,
આનંદ મંગલ-૩, કોર બાયોટેકની સામે,
પરિમલ ક્રોસિંગ પાસે, એલિસ બ્રિજ,
અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૬.

ફોન નંબર્સ : ૨૬૪૬૧૬૯૮ તથા ૨૬૪૩૮૦૩૩

212 to 215, Anand Mangal-3, Opp. Core Biotech, Near Parimal Crossing, Ellisbridge Ahmedabad-380 006.
Tel. : 2646 16 98 / 2643 80 33

કાયમી ગ્રાહકોએ પત્રવ્યવહાર વખતે પોતાનો લવાજમ નંબર અચૂક લખવો.

ઈટાલિમાં વેટિકન સીટી દેશના ભારતીય એલચીએ થોડા વખત પહેલાં ત્યાંના ખ્રિસ્તી ધર્મગુરુ પૉપ બેનેડિક્ટને મળવાનું થયું. મુલાકાત ઔપચારિક હતી. વેટિકન ખાતે નવા નિમાયેલા એલચીએ રાજદ્વારી શિષ્ટાચાર એટલે કે પ્રોટોકોલ મુજબ પોતાનાં ઓળખપત્રો પૉપને સુપરત કરવાનાં હતાં. ઓળખવિધિ પૂરી થઇ એ પછી પૉપ બેનેડિક્ટે તેમનું પ્રવચન આપ્યું, જે પ્રોટોકોલને છાજે તેવું તો બિલકુલ નહોતું. નાણાં વડે કે પછી બળપ્રદર્શન વડે કરાવવામાં આવતા ધર્મપરિવર્તનની (દા.ત. ગુજરાતના ડાંગ જિલ્લામાં ખ્રિસ્તી પાદરીઓ દ્વારા ચાલતી વટાળ પ્રવૃત્તિની) વિરુદ્ધમાં ઘડાયેલા ભારતીય કાયદાઓને તેમણે જાહેરમાં વખોડી નાખ્યા એટલું જ નહિ, પણ ભારતના ન્યાયતંત્રએ અપનાવેલા એ કાયદાઓ ગેરબંધારણીય હોવાનું જણાવ્યું. અન્ય દેશના ન્યાયતંત્ર પર તેમજ બંધારણીય રચના પર ટકોર કરીને પૉપે રાજદ્વારી શિષ્ટાચારનો ભંગ કર્યો એ તો જાણે સમજ્યા, પણ પોતાના પ્રવચનમાં ભારતને બિનસાંપ્રદાયિક વલણ અપનાવવા માટે અપીલ કરીને તો તેમણે હદ કરી નાખી ! બિનસાંપ્રદાયિકતાનું લેસન તેમણે એ દેશને શીખવ્યું કે જેના ફર્સ્ટ સિટિઝન ગણાતા રાષ્ટ્રપતિ ધર્મે મુસ્લિમ છે. દેશના વડા પ્રધાન પણ હિન્દુ નથી--શીખ છે. અને વડા પ્રધાન ન હોવા છતાં લગભગ એ કક્ષાનો દરજ્જો ભોગવતા કોંગ્રેસ પ્રમુખ મૂળે ઇટાલિયન ખ્રિસ્તી છે. હિન્દુ બહુમતી ધરાવતા દેશમાં રાજકીય લેવલે ટોચનો એકેય દરજ્જો કોઇ હિન્દુ ન ભોગવતો હોય એથી મોટી ઓળખ કોઇ બિનસાંપ્રદાયિક રાષ્ટ્ર માટે શી હોઇ શકે?

ખરૂં પૂછો તો હિન્દુ ધર્મ પોતે મૂળભૂત રીતે બિનસાંપ્રદાયિક છે. ખ્રિસ્તી ધર્મ યુરોપભરમાં સ્વીકૃતિ પામ્યો તેનાં લગભગ ૩૦૦ વર્ષ પહેલાં (ઇ. સ. પર માં) મલબારના એટલે કે કેરળના કાંઠે અનેક ખ્રિસ્તીઓ પહોંચ્યા હતા. મલબારના હિન્દુ રાજાએ તેમને આવકાર્યા એટલું જ નહિ, પણ ઠેકઠેકાણે ચર્ચ બાંધવાની તેમને મંજૂરી આપી. ઇ. સ. ૩૪૫ માં ચારસો જેટલા સિરિયન ક્રિશ્ચિયનો મલબાર આવ્યા, જેમનાં કુલ મળીને ૭૨ કુટુમ્બો હતાં. આ સૌનો આગેવાન હતો થોમસ ઑફ કેના, કે જેના નામ પરથી કેનાનોર (આજનું કોઝિકોડે) વસ્યું. વખત જતાં સિરિયન ક્રિશ્ચિયનોની આબાદી વધી ત્યારે અમુક કુટુમ્બો ત્રાવણકોર અને કોચિન જઇને વસ્યાં. ખ્રિસ્તી ધર્મનો ભૌગોલિક ફેલાવો એ રીતે થયો. દરમ્યાન ઇ.સ. ૬૪૩ માં મલિક ઇબ્ન દિનાર, મલિક ઇબ્ન હબીબ અને બીજા પ્રચારક આરબો મલબારના કાંઠે ઉતર્યા. મલબારના એ વખતના હિન્દુ રાજાએ તેમને પણ મોકળા મને આવકાર્યા. ઇસ્લામના પ્રચાર માટે તેમને મંજૂરી આપી. બીજા સ્થાનિક રાજાઓ પણ મુસ્લિમોને તેમજ ખ્રિસ્તીઓને રોકટોક કરે તેમ ન હતા, કારણ કે હિન્દુ ધર્મમાં અસહિષ્ણુતાને સ્થાન ન હતું. મલિક ઇબ્ન દિનાર અને મલિક ઇબ્ન હબીબ પછી તો કેરળમાં આરબ સોદાગરો અને સમુદ્રી ચાંચિયાઓ પણ આવ્યા. મલબારમાં તેઓ વસ્યા, એટલે સ્થાનિક ભાષામાં મોપ્પિલા અને પ્રચલિત ધોરણે મોપલા કહેવાયા. કેરળની વસ્તીમાં તેમણેય ખાસ્સો વધારો કર્યો. પરિણામે વખત જતાં આરબ તથા વટલાયેલા મુસ્લિમોનો વસ્તીઆંક ખ્રિસ્તી પ્રજાની આબાદીને પણ આંટી ગયો. ઇ. સ. ૧૪૯૮ માં વાસ્કો દ ગામા કલિકટ પહોંચ્યો અને તેના પગલે પોર્તુગિઝો અને ફ્રેન્ચો કેરળ આવી ચડ્યા ત્યારે ખ્રિસ્તી ધર્મ ઓર ફેલાયો. યુરોપથી આવેલા પાદરી સમુદાયે બાકીનું કામ સંભાળી લીધું. પરિણામે ઇસ્લામ અને ખ્રિસ્તી ધર્મએ કેરળની હિન્દુ ઓળખ બદલી નાખી. એક વાર ત્રાવણકોરના મહારાજા તેમના મહેલની અગાસી પર મહેમાનો સાથે ચા-પાણી લેતા બેઠા હતા ત્યારે બધી તરફ ક્ષિતિજે મસ્જિદોના ગુંબજ અને ચર્ચના અણિયાળા મિનારા જોયા પછી એક મહેમાને કહ્યું : ‘હિન્દુ પ્રજા સાચે જ બહુ ઉદાર છે.’ આ સાંભળી મહારાજા બોલ્યા : ‘ઉદાર નથી બેદરકાર છે.’

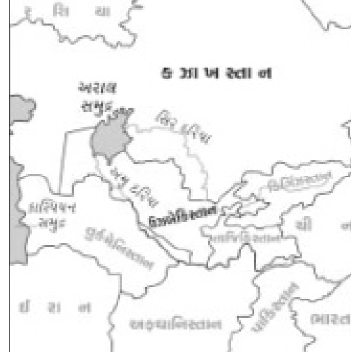
મહારાજાની વાત કદાચ સાચી હતી. ૧૯૬૧ની વસ્તીગણતરી મુજબ કેરળમાં ખ્રિસ્તી પ્રજાની વસ્તી ૨૧.૨૨% હતી, તો મુસ્લિમો ૧૭.૯૧% હતા. હિન્દુ વસ્તી ૬૦.૮૭% હતી. ચૂંટણીની મતદાર યાદી પ્રમાણે આજે ખ્રિસ્તીઓ ૨૬% અને મુસ્લિમો ૩૦% છે. બિચારા ઉદાર કે બેદરકાર હિન્દુઓ પોતાની બિનસાંપ્રદાયિકતાના વાંકે ૪૪% લઘુમતીમાં આવી ગયા છે.

કેરળનો તો માત્ર એક દાખલો છે. ભારતનાં ઘણાં રાજ્યોમાં કેરળ જેવી સ્થિતિ સર્જાઇ છે અગર તો સર્જાઇ રહી છે. હિન્દુઓ ક્રમશઃ લઘુમતીમાં આવી રહ્યા છે. બિનસાંપ્રદાયિકતાના નામે વટનો કોલર ચડાવીને ફરતા કહેવાતા બુદ્ધિજીવીઓને તેમજ મીડિયાને એની ફિકરચિંતા નથી. હોત તો પૉપ બેનેડિક્ટે કરેલી ટકોર સામે હોબાળો મચ્યો ન હોત?● --હર્ષલ પુષ્કર્ણા

FYI — FOR YOUR INFORMATION

મુરઝાયેલો અરાલ સમુદ્ર સાડા ચાર દાયકે ફરી ફૂલેફાલે છે !

ઉઝબેકિસ્તાન અને કઝાખસ્તાનની સરહદે આવેલો અરાલ સમુદ્ર પોતાના સતત સંકોચાઇ રહેલા ક્ષેત્રફળ માટે જગવિખ્યાત છે. ૧૯૬૦ના અરસામાં તેનો સાથરો ક્રમશઃ સંકેલાવાનું શરૂ થયું એ પછી આજ દિન સુધી તેના ઘટતા વ્યાપ અંગેના સમાચારો વિશ્વભરમાં ચમક્યા છે. હવે સાડા ચાર દાયકે પહેલી વાર પ્રકૃત્તિવિદ્દોને ધરપત વળે તેવા ન્યૂઝ તાજેતરમાં આવ્યા છે : નિષ્પ્રાણ બની રહેલા અરાલ સમુદ્રમાં ક્રમશઃ જીવસંચાર થઇ રહ્યો છે, કેમ કે પિસ્તાલીસ વર્ષે પહેલી વખત મીઠા પાણીનો મબલખ પુરવઠો તેમાં પાછો ઠલવાઇ રહ્યો છે. કઝાખસ્તાનની સરકારે સિર દરિયા નદી પર ૮.૫૫ કરોડ ડૉલરના ખર્ચે બાંધેલો કૉક-અરાલ નામનો વિરાટ બંધ અરાલ માટે જીવાદોરી બન્યો છે. નદીનું થોકબંધ પાણી તે અરાલ તરફ વાળી રહ્યો છે, માટે ઉત્તર અરાલનો વ્યાપ ક્રમશઃ વધી રહ્યો છે. સપ્ટેમ્બર, ૨૦૦૫ ના અંતે કૉક-અરાલનું બાંધકામ પૂર્ણ થયું એ પછી આજ દિન સુધીમાં સિર દરિયા નદીનું જે કરોડો ઘન મીટર પાણી ઉત્તર અરાલમાં ઠલવાયું તેણે ત્યાંની જળસપાટી આઠેક મીટર જેટલી વધારી આપી છે. સપાટીમાં જો ઉત્તરોત્તર વધારો થતો રહ્યો તો ઉત્તર અને દક્ષિણ એમ બે ભાગે વિભાજિત થયેલો અરાલ આગામી દોઢેક વર્ષમાં વળી પાછો અગાઉની જેમ વન-પીસ સમુદ્ર બને તેમ છે.



કુલ ૬૮,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટરમાં ફેલાયેલા અરાલના સંકોચનની શરૂઆત થઇ ૧૯૬૦ ના અરસામાં કે જ્યારે રશિયાની સામ્યવાદી સરકારે ઉઝબેક તથા કઝાખ પ્રાન્તોમાં કપાસની વ્યાપક ખેતી કરવા માટે કારા કુમ નામની નહેરો બાંધીને અમુ દરિયા અને સિર દરિયા નદીઓનાં વહેણને જુદી જુદી દિશાઓ તરફ વાળ્યાં. સરકારના તે પગલાએ થોડાં જ વર્ષોમાં કપાસની ફસલમાં ભારે બરકત આણી, પરંતુ બીજી તરફ પરિણામ એ આવ્યું કે પાણીના પુરવઠા પર કાપ આવતાં માત્ર બે દાયકામાં અરાલનું ક્ષેત્રફળ લગભગ ૧૮,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટર જેટલું ઘટી ગયું. ૧૯૬૦માં નહેરો બની તે પહેલાં અમુ દરિયા અને સિર દરિયા નદીઓનું વાર્ષિક ૫૫ ઘન કિલોમીટર પાણી અરાલ સમુદ્રમાં ઠલવાતું હતું, જ્યારે ૧૯૮૦ના અરસામાં પાણીનું પ્રમાણ માત્ર ૩૦ ઘન કિલોમીટરે પહોંચ્યું. ઘટાડો એ પછીયે સતત ચાલુ રહ્યો, કેમ કે કપાસની વધુ ફસલ લેવાની લાલચે રશિયાએ વધુ લાંબી નહેરો બાંધી અમુ દરિયા અને સિર દરિયાના પાણીને તુર્કમેનિયા પ્રાન્ત તરફ પણ વાળ્યાં.

છેવટનું પરિણામ : ૨૦૦૪ની સાલમાં અરાલનો વ્યાપ માત્ર ૧૭,૧૬૦ ચોરસ કિલોમીટરનો રહ્યો. મીઠા પાણીના પુરવઠામાં કાપને લીધે તેમજ સમુદ્રી પાણીના બાષ્પીભવનને લીધે અરાલમાં ક્ષારોનું પ્રમાણ બમણું થયું અને અનેક માછલાં મરી પરવાર્યાં. મત્સ્યોદ્યોગ પર નભતા ૬૦,૦૦૦ લોકો માટે રોજીરોટીનો સવાલ જાગ્યો. અસ્તિત્વનો પણ સવાલ જાગ્યો, કેમ કે સમુદ્રનો વિશાળ પટ ખૂલ્લો પડ્યા બાદ સોડિયમ અને પોટેશિયમ જેવા ક્ષારો ધરાવતી રેતી પવનમાં ઊડતી છેવટે તટવર્તી નગરો અને શહેરોના વાતાવરણમાં પ્રવેશી અને ત્યાંના વાતાવરણને દૂષિત કરી દીધું. હવામાં ઝળુંબ્યા કરતા ક્ષારયુક્ત રજકણો હજારો લોકોના શરીરમાં શ્વસન દ્વારા પ્રવેશ્યા અને સરવાળે તેમને માટે ગળાના કેન્સરની, કીડની, લીવર તેમજ હાડકાંના દુ:સાધ્ય રોગોની ઉપાધિ નોતરી લાવ્યા. આજે પણ કઝાખસ્તાન તથા ઉઝબેકિસ્તાનના લાખો લોકો એક યા બીજી વ્યાધિથી પીડાય છે. સાડા ચાર દાયકા પહેલાં સામ્યવાદી રશિયન સરકારે કરેલી ભૂલનું કેટલું ભયંકર પરિણામ! આ ભૂલનું સાટું હવે કઝાખસ્તાનની સરકાર અરાલને સિર દરિયાનું 'સલાઇન' ચડાવીને વાળી રહી છે. કૉક-અરાલ ડેમ તેણે બાંધ્યો ન હોત તો અરાલ સમુદ્ર થોડાં જ વર્ષોમાં મૃત સમુદ્ર નં. ૨ બની ગયો હોત !●

● ૨૦૨૦ સુધીમાં પેટ્રોલિયમને તિલાંજલી દેવા માગતા સ્વિડને અત્યારથી જ મોટા પાયે બિન-પરંપરાગત ઊર્જાસ્રોત તરફ વળવાનું શરૂ કરી દીધું છે. દેશનાં અનેક મોટરવાહનોને બળતણ તરીકે પેટ્રોલ-ડીઝલને બદલે મિથેન વાપરતાં કર્યાં બાદ હવે રેલ્વે એન્જિનોને પણ ત્યાંની સરકારે મિથેનપાવર્ડ કરવાનું વિચાર્યું છે. તાજેતરમાં ત્યાંની

પર્યાવરણ અને પ્રદૂષણ

સ્વેન્સ્ક બાયોગેસ નામની કંપનીએ પ્રાયોગિક ધોરણે એવું રેલ્વે એન્જિન તૈયાર કર્યું--અને સફળતાપૂર્વક દોડતું પણ કર્યું. મિથેનના ઉત્પાદન માટે સ્વિડને ગોબર ગેસ પ્લાન્ટનો તરીકો અપનાવ્યો છે કે જેમાં ગાય-ભેંસના ગોબરને સીલબંધ પાત્રમાં આથો લાવી વાયુરૂપે મિથેન મેળવવામાં આવે છે. શુદ્ધિકરણ માટે ત્યાર બાદ એ વાયુમાં થોડાઘણા સંસ્કારો કરવામાં આવે છે. મિથેનચાલિત એન્જિનના સફળ પ્રયોગ બાદ સ્વિડન તેનાં જૂનવાણી ડીઝલ એન્જિનોને રીટાયર કરી દેવાનું છે.

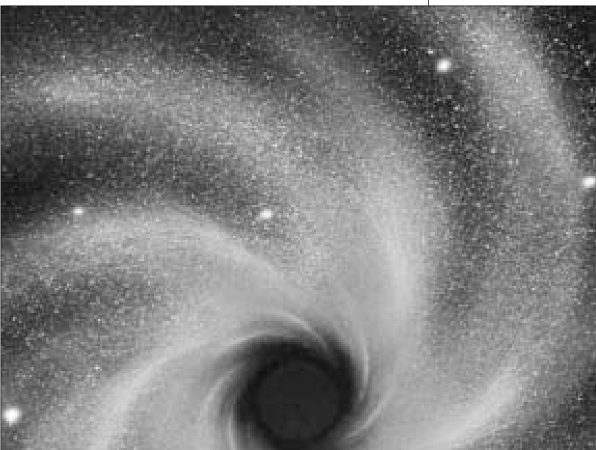
● પાલતું ઢોરઢાંખરોનાં મડદાં પર નભતાં ગીધની વસ્તી ભારતમાં બેકાબૂ રીતે ઘટી ગયા બાદ સરકારે ડાઇક્લોફેનેક જેવી એન્ટિ-બાયોટિક દવાઓના ઉત્પાદન પર પ્રતિબંધ ફરમાવ્યો હતો. એટલા માટે કે ઢોરઢાંખરને રોગમુક્ત રાખતી ડાઇક્લોફેનેક દવા ગીધ માટે દરદ જેવી છે. મૃત ઢોર આરોગતી વખતે ડાઇક્લોફેનેકનો ડૉઝ તેમના શરીરમાં જાય એ પછી બે અસર જન્માવે છે : (૧) કીડનીને તે નકામી કરી મૂકે છે અને (૨) રોગપ્રતિકારક તંત્રને સદંતર ખોરવી નાખે છે. પરિણામે ડાઇક્લોફેનેકનો ભોગ બનેલું ગીધ લાંબો વખત જીવી શકતું નથી. સરકારે ડાયક્લોફેનેક પર પ્રતિબંધ નાખ્યા પછી ગીધની વસ્તીમાં ઘટાડાનો દર જરા ધીમો પડ્યો છે, પણ અટક્યો નથી. આ પક્ષી ભારતમાંથી નામશેષ ન થઇ જાય એ ખાતર બોમ્બે નેચરલ હિસ્ટ્રી સોસાયટીના પ્રકૃત્તિવિદોએ તાજેતરમાં કુલ ૫૦ ગીધોને સંવર્ધન માટે પકડ્યાં છે અને સલામત સ્થળે તેમને ખસેડ્યાં છે.●

વાયકા અને વાસ્તવિકતા

આ વખતે પ્રસ્તુત છે ખગોળવિજ્ઞાનને લગતી કેટલીક પ્રચલિત વાયકાઓની પાછળ છૂપાયેલી અજાણી વૈજ્ઞાનિક વાસ્તવિકતાઓ.

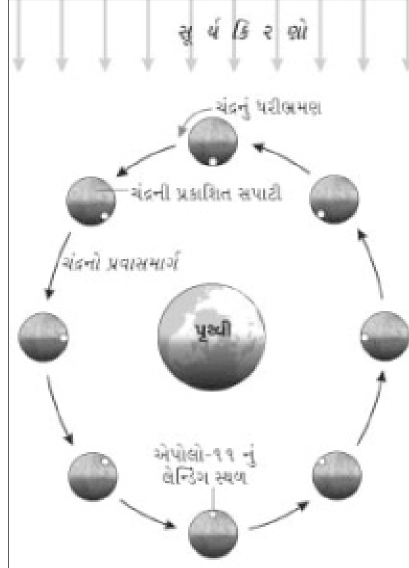
વાયકા : *બ્લેક હોલ અંતરિક્ષનાં વેક્યૂમ ક્લીનર્સ છે, જેઓ પોતાની આસપાસના તારાને જોતજોતામાં ગળી જાય છે.*

વાસ્તવિકતા : બ્લેક હોલ તેની અડફેટે ચડતા તારાને જોતજોતામાં ગળી જાય એ પોસિબલ નથી. ધારી લો કે આપણા સૂર્ય કરતાં ૧૦ ગણા વધુ દળનો અને ૩,૨૦,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર ત્રિજ્યાનો વિરાટ તારો બ્લેક હોલ બન્યો. આ નવા અવતારમાં તેની ઘટના ક્ષિતિજ/event horizon ૧૬ કિલોમીટરથી વધુ લાંબી હોય નહિ. નિકટવર્તી તારાનો પદાર્થ છેવટે એ ગર્તામાં ભરખાય છે, પરંતુ ૧૬ કિલોમીટરના માપે બ્લેક હોલનું મોઢું એટલું સાંકડું નીવડે છે કે આખો તારો જોતજોતામાં તેની અંદર સમાય એવું ન બને. પૂરેપૂરૂં ભક્ષણ થવામાં વર્ષો નીકળી જાય છે. બ્લેક હોલની ફરતે એટલે જ તારાના વાયુરૂપી પદાર્થનું વમળ રચાય છે. વૉશ બેસિનના મોંમાં ગરક થવા માગતો પાણીનો જથ્થો પોતાનો વારો આવવાની રાહ જોવાના બહાને ખુલ્લા મોઢા ફરતે રાઉન્ડ પર રાઉન્ડ માર્યા કરે એમ તારાના વાયુનો ચોક્કસ જથ્થો પણ હજારો વર્ષ સુધી ઘૂમરી ખાય ત્યારે માંડ તેનો નંબર લાગે. બ્લેક હોલની સરખામણી વેક્યૂમ ક્લીનર સાથે કરવી પણ યોગ્ય નથી, કેમ કે બ્લેક હોલનું ગુરુત્વાકર્ષણ એ જેના સંકોચન થકી પેદા થયો હોય એ અસલ તારાના ગુરુત્વાકર્ષણ જેટલું જ હોય છે. સહેજ પણ વધુ નહિ. વેક્યૂમ ક્લીનરની ઉપમા આપવી જ હોય તો એ માટે અસલ તારો વધુ યોગ્ય ઉમેદવાર છે, કારણ કે તેના 'મોઢા'ની ત્રિજ્યા ૧૦ કિલોમીટરને બદલે ૩,૨૦,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર છે. અંતરિક્ષમાં દસ કિલોમીટર ત્રિજ્યાના બ્લેક હોલની આણ કેટલે સુધી ફેલાય એ પ્રશ્નના જવાબમાં એટલું જણાવવાનું કે હેલી જેવો આવારા ધૂમકેતુ તેની ૧,૬૦૦ કિલોમીટર નજીક રહીને પસાર થાય તો બ્લેક હોલ પોતાના ગુરુત્વાકર્ષણ વડે ધૂમકેતુના ગતિમાર્ગને બદલી નાખે, પણ તેને પોતાના જડબામાં ખેંચી શકે નહિ.●



વાયકા : *ચંદ્ર જેટલા વખતમાં (૨૭ દિવસ, ૭ કલાક અને ૪૩ મિનિટમાં) પોતાનું એક ધરીભ્રમણ કરી રહે એટલા જ વખતમાં ભ્રમણકક્ષાના માર્ગે પોતાનું એક પરિભ્રમણ પૂરૂં કરે છે, માટે સૂર્યકિરણો અડધા ચંદ્રને જ પ્રકાશ વડે નવાજે છે.*

વાસ્તવિકતા : ચંદ્રની એકેય બાજુ હંમેશની કાળી નથી તેમ એકેય બાજુ હંમેશની પ્રકાશિત નથી. પૃથ્વીની માફક ત્યાં પણ રાબેતામુજબ દિવસરાત થાય છે. પૃથ્વીના કેલેન્ડર પ્રમાણે ચંદ્રની રાત ૧૩.૬૬ દિવસ લાંબી છે. ચંદ્રનો દિવસ પણ એ જ રીતે પૃથ્વીના ૧૩.૬૬ દિવસો જેવડો છે. પરિણામે (ડાબી બાજુની આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ) સૂર્ય કુલ ૨૭ દિવસ ૭ કલાક અને ૪૩ મિનિટમાં ચંદ્રની તમામ સપાટી પર પોતાનાં કિરણો પાથરી દે છે. આકૃતિનું ધ્યાનથી અવલોકન કરો. જુઓ કે ચંદ્રની આગલી યાને કે પૃથ્વીતરફી બાજુવાળી સપાટી પર એપોલો-૧૧ નું જ્યાં લેન્ડિંગ થયું એ જગ્યા પણ સૂર્યના તેજમાં ૧૩.૬૬ દિવસ અને તિમિરમાં ૧૩.૬૬ દિવસ ગુજારે છે કે નહિ.●



વાયકા : *ઉનાળામાં પૃથ્વી અને સૂર્ય વચ્ચેનું અંતર ન્યૂનતમ હોય છે, માટે એ ઋતુ દરમ્યાન વધુ ગરમી વરતાય છે. શિયાળામાં અંતર સહેજે અધિકતમ હોય, કારણ કે એ વખતે ઠંડી પડે છે.*

વાસ્તવિકતા : વાયકાને ૧૮૦° ના ખૂણે

પલટાવી નાખો, કેમ કે હકીકત તદ્દન રિવર્સ છે. શિયાળો હોય ત્યારે જાન્યુઆરીમાં પૃથ્વી સૂર્યની નિકટતમ આવે છે. જુલાઈમાં તે વધુમાં વધુ છેટે નીકળી જાય ત્યારે હજી ઉનાળાની અસર હોય છે. ટૂંકમાં, વાસ્તવિકતા જરા વિરોધાભાસી જણાય એવી છે. લોજિક સાથે પણ સેટ થતી નથી. સૂર્યથી પૃથ્વી લાંબા અંતરે હોય ત્યારે તાપનું પ્રમાણ ઘટી જતાં ઉનાળાને બદલે શિયાળો ન વરતાવો જોઈએ ? અને ટૂંકા અંતરે હોય ત્યારે ઋતુ શિયાળાની નહિ, બલકે વધુ તાપને કારણે ઉનાળાની ન હોવી જોઈએ? સ્વાભાવિક વાત છે, છતાં વૈજ્ઞાનિક સત્ય જુદું છે. મુખ્ય બે કારણો તેના માટે જવાબદાર છે : ઠંડી-ગરમીની મોસમ સૂર્યનાં અનુક્રમે ત્રાંસાં અને સીધાં કિરણો વડે નક્કી થાય છે, જેમાં પાયાનો રૉલ પૃથ્વીની નમેલી ધરીનો છે. બીજું એ કે સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચેનાં અધિકતમ તથા ન્યૂનતમ અંતરો વચ્ચે બહુ મોટો તફાવત નથી. પૂરા ૩% જેટલો પણ નહિ. આ નજીવું સ્થાનાન્તર પૃથ્વીના તાપમાન પર ઝાઝી અસર કરી શકે નહિ.●

વાયકા : *અવકાશી ઉલ્કા જ્યારે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રવેશે ત્યારે હવાના ઘર્ષણને લીધે તપી નીકળે છે.*

વાસ્તવિકતા : આ વાયકા પણ ખૂબ વ્યાપક છે, કારણ કે સામાન્ય બુદ્ધિને તરત જચી જાય તેવી છે. અલબત્ત, વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ તેમાં બહુ વજૂદ નથી. ઉલ્કાને આકાશમાં જ ક્યારેક પૂરેપૂરો અગ્નિદાહ આપી દેતી ઘણી ખરી ગરમી હવાના friction/ઘર્ષણને નહિ, પરંતુ ram pressure/ હવાના ભીંસજન્ય દબાણને આભારી હોય છે. ઉલ્કા સેકન્ડના ૧૫ કિલોમીટરની (કલાકના ૫૪,૦૦૦ કિલોમીટરની) ઝડપે પતન પામે એ વખતે તેના અગ્રભાગ પર ખાસ્સી હવાનો ભરાવો થાય છે, જે પુષ્કળ દબાણ જન્માવે છે. સંકોચાય પણ છે. સાયકલની ટ્યૂબમાં હવા ભરો ત્યારે પમ્પ માંહ્યલી હવા સંકોચનને લીધે તપી નીકળે તેમ ઉલ્કાને પણ કાળઝાળ હવાની ગરમી જણાયા વિના રહેતી નથી.●

વાયકા : *પિઝાના મિનારા પર ચડીને ગેલિલિયોએ સાબિત કર્યું તેમ ભારે તથા હળવી વસ્તુને સામટી નીચે ફેંકો તો બન્ને સાથે જ નીચે પડે, કારણ કે બેયને ગુરુત્વાકર્ષણ સરખા પ્રમાણમાં ખેંચે છે.*

વાસ્તવિકતા : વિજ્ઞાનના અચળ નિયમ મુજબ હળવી કરતાં ભારે વસ્તુને હંમેશાં ગુરુત્વાકર્ષણનો વધુ પ્રભાવ જણાય છે, માટે એટલા પૂરતી વાયકા ખોટી ઠરે છે. બીજી તરફ એ વાત સાચી કે બન્ને વસ્તુઓ સામટી જમીન સુધી પહોંચે, પરંતુ તેનું



કારણ જુદું છે. ભારે વસ્તુ તેના વિશેષ દળને લીધે હળવી વસ્તુ જેટલી ત્વરાએ પ્રવેગ/ accelaration પામતી નથી. પરિણામે વધુ દળના હિસાબે ગુરુત્વાકર્ષણનું વધુ ખેંચાણ વરતાવા છતાં તેનો પતનવેગ તો સરવાળે હળવી વસ્તુ જેટલો જ રહે છે.●

વાયકા : *અમેરિકન ખગોળશાસ્ત્રી એડવિન હબલે ૧૯૨૦ ના દસકામાં શોધી કાઢ્યું તેમ બ્રહ્માંડના વિસ્તરણ સાથે બધી આકાશગંગાઓ પ્રતિસેકન્ડે સેંકડો કિલોમીટરની પ્રચંડ ઝડપે એકમેકથી દૂર ભાગી રહી છે.*

વાસ્તવિકતા : બધી આકાશગંગાઓ નહિ. એકમેક સાથે મળીને જેમણે પોતાનું સ્થાનિક જૂથ રચ્યું છે તે આકાશગંગાઓ દૂર ભાગતી નથી, બલકે પારસ્પરિક ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે એકબીજીની નજીક આવતી જાય છે. એકબીજીમાં છેવટે ભળે છે પણ ખરી. એક હાથવગો દાખલો આપણી દૂધગંગાના Local Group/ સ્થાનિક જૂથનો છે, જેમાં ૩૫ આકાશગંગાઓ સામેલ છે. દૂધગંગાથી તેઓ બધી ૩૦,૦૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષના દાયરામાં છે. સૌથી મોટી (દૂધગંગા કરતાં દોઢી મોટી) આકાશગંગા દેવયાની/Andromeda છે. સેકન્ડના ૬૦૦ કિલોમીટર લેખે તે દૂધગંગા તરફ આવી રહી છે. એ જ રીતે લોકલ ગ્રૂપની સ્મોલ મેગેલેનિક ક્લાઉડ/SMC અને લાર્જ મેગેલેનિક ક્લાઉડ/LMC નામની બે નાની આકાશગંગાઓ પણ દૂધગંગામાં ભળી જવાની છે. એકંદરે તાત્પર્ય એ કે બ્રહ્માંડ વિસ્તરી રહ્યું છે, પરંતુ બધી આકાશગંગાઓ વચ્ચે અંતર વધતું નથી. અમુકના કેસમાં અંતર ઘટે છે.●

વાયકા : *ઉલ્કા જમીન પર ખરી પડે એ વખતે અત્યંત ગરમ હોય છે.*

વાસ્તવિકતા : ગરમીની વાત જવા દો, ઉલ્કા પર હિમકણીઓ બાઝેલી હોય એવા દાખલા પણ નોંધાયા છે. આનાં બે કારણો છે : ઉલ્કાની નીચલી સપાટી પર ભીંસપૂર્વક દબાયા પછી ગરમ થતી હવા તેના બાહ્ય પડને ઉખેડી નાખે, એટલે તે 'છાલ' ભેગી સારી એવી ગરમી પણ જતી રહે છે. બીજું, પૃથ્વીના અમુક થરોમાં શૂન્ય નીચે ૧૧૩° સેલ્શિયસના વાતાવરણમાં પસાર થતી વખતે ઉલ્કાની શેષ ગરમી નાબૂદ થાય છે. પરિણામે ક્યારેક તેના પર બારીક હિમકણીઓ બાઝે છે.●

વિનાશક વાવાઝોડાનો 'પાવર કટ' કરી દેતો પોલિમર પદાર્થ

નવું સંશોધન

હવામાનશાસ્ત્રના નિષ્ણાતોને હમણાં તેમના વિષયને લગતું નવું સમીકરણ હાથ લાગ્યું છે, જેનું ઇતિ સિદ્ધમ્ કરી આપે તેવી આંકડાકીય સાબિતીઓ પણ તેમને મળી ચૂકી છે : ગ્રીનહાઉસ ઈફેક્ટને કારણે સમુદ્રસપાટીના તાપમાનમાં થતો દર ૧° સેલ્શિયસનો વધારો મોસમી વાવાઝોડાને ૭% ઓર વેગવાન કરી મૂકે છે. અમેરિકાને ગયે વર્ષે બધું મળીને ૨૦૦ અબજ ડૉલરનું નુકસાન કરાવનાર ડેનિસ, કેટરિના, રિટા અને વિલ્મા એ ચાર વાવાઝોડાં તેના દાખલા છે. ગ્રીનહાઉસ ઈફેક્ટના પગલે વાવાઝોડાંની સંખ્યા પણ વધી રહી હોય તો કહેવાય નહિ. ઉત્તર ઍટલાન્ટિકમાં છેલ્લાં ૪૦ વર્ષની સરેરાશ જોવા બેસો તો વર્ષેદહાડે ૧૧ વાવાઝોડાં થયાં, પરંતુ ૨૦૦૫ માં નાનાં-મોટાં મળીને કુલ ૨૮ ફૂટી નીકળ્યાં અને તે પૈકી ૧૫ વાવાઝોડાંએ તો સારૂં એવું દંગલ મચાવ્યું. જૂનથી ઑક્ટોબર સુધીની નવી સીઝનમાં હવે શું થાય એ જોવાનું રહે છે. અમેરિકન નિષ્ણાતોની આગાહી મુજબ ૧૩ થી ૧૬ ચક્રવાતો ફૂંકાવાની વકી છે. આ કુદરતી આફત સામે માનવજાત એટલી લાચાર છે કે તેનું મારણ શોધવા માટે ૧૯૫૭ પછી કેટલોક સમય વ્યર્થ પ્રયાસો કરાયા બાદ હવે તે દિશામાં ખાસ કશું સંશોધન થતું નથી.



એક રસપ્રદ અપવાદ જો કે આજકાલ લાઈમ-લાઈટમાં આવી રહ્યો છે. પીટર કૉર્ડની (જમણો ફોટો) નામના અમેરિકન શોધકે તોફાની વાવાઝોડાની તુમાખી હણી તેને નરમ પાડી દેતો પોલિમર પદાર્થ બનાવ્યો છે. પદાર્થનું સ્વરૂપ બારીક ફોતરીના પાવડરનું છે. વિમાન દ્વારા સમુદ્રી વાવાઝોડા પર તેનો (અલબત્ત, ટનના હિસાબે) છંટકાવ કરાય એટલે Dyn-O-Storm કહેવાતો એ પાવડર વાવાઝોડાના ગરમ ભેજને શોષી લે છે. ઉષ્માઊર્જા ગુમાવ્યા પછી કમ સે કમ સૈદ્ધાંતિક રીતે વાવા-ઝોડામાં અગાઉ જેટલા વેગે ઘૂમરાવાનું જોર રહેતું નથી. ચાકગતિએ વાતા પવનના સૂસવાટા મંદ પડી જાય છે. ભેજ વડે તરબતર થયેલો પાવડર સમુદ્રમાં વરસે છે, જ્યાં ખારૂં પાણી તેના કણોને ઓગાળી દે છે.

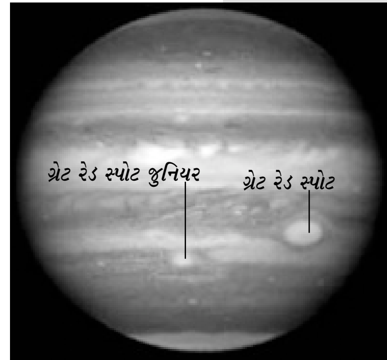
મામલો જો આટલો સિમ્પલ હોય તો પીટર કૉર્ડની સિવાયના બીજા સંશોધકો પગ વાળીને બેસી કેમ રહ્યા ? દેખીતી રીતે એટલા માટે કે મામલો સિમ્પલ નથી. કેટરિના જેવા મહાવિનાશક ચક્રવાતને બદલે સાધારણ વાવાઝોડાની વાત કરો તો તેમાંય અકેક મેગાટનના આશરે ૧૦,૦૦૦ હાઈડ્રોજન બોમ્બ જેટલી તાકાત હોય છે, જેને હણી લેવી એ રમતવાત નથી. આ ભરપૂર શક્તિ બહુ લાંબી પ્રક્રિયાના અંતે વાવાઝોડામાં સંચય પામે છે અને તે માટે કેટલીક શરતોનું પાલન થવું પણ અનિવાર્ય છે. પાયાની શરત એ કે સમુદ્રની જળસપાટીનું તાપમાન ઓછામાં ઓછું ૨૬.૫° સેલ્શિયસ હોવું જોઈએ. ગરમ પાણીના સંસર્ગમાં આવી ભેજ પકડતી હવા પોતે ગરમ બની ઊંચે ચડે, એટલે તેની જગ્યા પુરવા માટે આસપાસની હવાના સમુદાયો સૂસવાટાભેર એ તરફ ધસે છે. પૃથ્વીના

નવી માહિતી

● *શાંઘાઈ નગર અને તેના ઍરપોર્ટ વચ્ચે ફક્ત ૩૦ કિલોમીટર લાંબા ટ્રેક પર દેશની પ્રથમ મેગ્નેટિક ટ્રેનને ૪૩૦ કિલોમીટરના વેગે દોડતી કર્યા બાદ ચીન હવે શાંઘાઈ અને બસ્સો કિલો-મીટર છેટેના હાંગઝાઉ શહેર વચ્ચે બીજી મેગ્નેટિક ટ્રેન સર્વિસ (૫.૫ અબજ ડૉલરના ખર્ચે) જર્મન ટેક્નોલોજિ ખરીદીને શરૂ કરવા માગે છે.*

● *ઈજિપ્તની નાઈલ નદીનું વધુ દૂરવર્તી મૂળ આફ્રિકી દેશ રૂવાન્ડામાં મળી આવ્યું છે. પરિણામે એ નદીની લંબાઈમાં આશરે ૧૦૦ કિલોમીટરનો વધારો થયો છે. નવા માપે નાઈલ ૬,૬૧૧ કિલોમીટર નહિ, પણ ૬,૭૧૮ કિલોમીટર લાંબી છે. સૌથી લાંબી નદી હોવાનો તેનો વર્લ્ડ-રેકોર્ડ એ રીતે સબળ બન્યો છે.*

● *ભારત અને શ્રી લંકા વચ્ચે ૧૬૭ કિ.મી. લાંબી પણ છીછરી સામુદ્રધુનીનું ડ્રેજિંગ કરી તેને મોટાં જહાજોની અવરજવર માટે યોગ્ય બનાવવાનું કામ (રૂા. ૨,૭૪૨ કરોડના ખર્ચે) વ્યાપક રીતે શરૂ થયું છે. પનામા નહેર માટે ૧૬.૧ કરોડ ઘન મીટર પથરા, માટી અને કાંકરાનું ખોદકામ કરવું પડેલું, જ્યારે સેતુસમુદ્રમ્ કહેવાતા ભારતીય પ્રોજેક્ટનો ફિગર ૮.૨૫ કરોડ ઘન મીટર છે.*



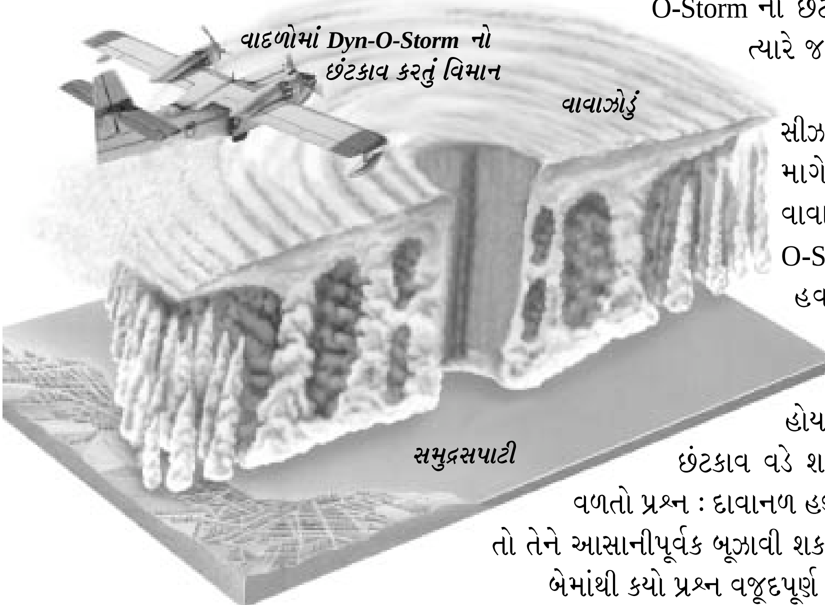
● *ગેલિલિયોએ પહેલી વખત તેનું ટેલિસ્કોપ ગુરુ સામે માંડ્યું ત્યારે રાતા કલરનું રાક્ષસી ચકામું/Great Red Spot તેને જોવા મળેલું, જેનો વ્યાસ પૃથ્વીના વ્યાસ કરતાં ત્રણ ગણો છે. કલાકના ૩૬૦ કિલોમીટરની ઝડપે કાયમનું વાવાઝોડું ત્યાં ફૂંકાતું રહે છે. હવે ચારસો વર્ષ પછી ગુરુ પર બીજું નાનું (ગ્રેટ રેડ સ્પોટ કરતાં અડધા કદનું) નવું ચકામું અચાનક ફૂટી નીકળ્યું છે. આ જુનિયર ચકામું પૂર્વ તરફ અને સિનિયર ચકામું પશ્ચિમ તરફ ખસે છે. જુલાઈમાં તેઓ એકમેકને ક્રોસ કરે એવી વકી છે.*●

ધરીભ્રમણની કોરિઓલિસ ઈફેક્ટને કારણે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં એ સમુદાયો કેન્દ્રાભિસારી બની ચક્રાકારે ફરવા માંડે છે. પવનનો સૂસવાટો બિલકુલ કેન્દ્રમાં એટલે કે ચક્રવાતની ‘આંખ’માં પહોંચે કે તરત જાણે ઓચિંતી લિફ્ટ મળી હોય તેમ સડસડાટ ઊંચે ચડે છે, કેમ કે સાગરસપાટી પાસે બીજી હવાનો વમળિયો પ્રવાહ દબાણપૂર્વક કેન્દ્રાભિસરણ કરી રહ્યો હોય છે.

ટૂંકમાં, અવિરત ઘટમાળ જેવું એન્જિન કાર્યરત્ થાય છે, જેના ભાગરૂપે વાવાઝોડું સમુદ્રની વધુ ને વધુ ઉષ્માઊર્જા આત્મસાત્ કરી પોતાનો વ્યાપ વધારે છે અને સર્ક્યુલર વેગ પણ વધારે છે. સરેરાશ વાવાઝોડાનો વ્યાપ ૨૫૦ કિલોમીટર હોય, ઊંચાઈ ૧૩ કિલોમીટર અને પવનનો વેગ ૧૨૦ કિલો-મીટરથી ઓછો નહિ. ઉષ્માઊર્જા તેને હંમેશા સમુદ્ર દ્વારા પ્રાપ્ત થતી હોય, માટે વાવાઝોડું સમુદ્ર પર જેટલો સમય વીતાવે એટલું તેનું જોર વધે છે. આખરે પાંચ-દસ દિવસે તે કિનારે પહોંચે ત્યારે ઉષ્માઊર્જાનો ‘પાવરકટ’ થતાં તેનું બળ ઓસરવા લાગે, પરંતુ શમી જતા પહેલાં તે ત્રણ રીતે તારાજી સર્જે છે : (૧) સૂસવતા પવન વડે વૃક્ષો, મકાનો, વીજળીના થાંભલા વગેરેને ખેદાનમેદાન કરી મૂકે છે; (૨) એકાએક બધો ભેજ વરસાદરૂપે ઠાલવી તટવર્તી પ્રદેશને જળબંબાકાર કરે છે; (૩) પવન વડે સમુદ્રના પાણીને કાંઠા તરફ ધકેલી આંતરિક વિસ્તારોમાં ઘોડાપૂર ફેલાવે છે. આ ત્રણ રીતે ૧૦,૦૦૦ મેગાટનની શક્તિ આખરે મુક્ત થાય છે.

અમેરિકાના પીટર કૉર્ડનીએ શોધેલો Dyn-O-Storm બ્રાન્ડનો પાવડર સરેરાશ વાવાઝોડાની આટલી શક્તિને (વાવાઝોડું કિનારે ત્રાટકે એ પહેલાં) હણી શકે ખરો ? થોડા સમય અગાઉ હાથ ધરાયેલા પ્રયોગ દરમ્યાન વિશાળ કદના માલવાહક વિમાને અમેરિકન રાજ્ય ફ્લોરિડાના તટવર્તી આકાશમાં ગાજવીજ મચાવતા તોફાની મેઘવાદળ પર આશરે ૪,૦૦૦ કિલોગ્રામ Dyn-O-Storm પાવડરનો છંટકાવ કર્યો. ઊંચાઇ પ્રમાણે ૪ કિલોમીટરનું અને લંબાઇ જોતાં ૧.૬ કિલોમીટરનું એ વાદળ માયામી શહેરની વેધશાળાના રેડારમાં સ્પષ્ટ દેખાતું હતું. વિસ્તરી પણ રહ્યું હતું અને ગમે ત્યારે પવન સાથે મૂશળધાર હેલી વરસે તેમ હતી. પરંતુ વિમાને પાવડર ભભરાવ્યા પછી વાદળનો ઢગ ધીમે ધીમે પાંખો બની અદૃશ્ય થવા માંડ્યો અને રેડાર સ્ક્રીન પરની ઈમેજ પણ ક્રમશઃ ભૂંસાવા લાગી. અડધા કલાક પછી ત્યાં વાદળનું નામોનિશાન ન હતું--એ મેઘવાદળ કે જેમાં અંદાજે ૫૦,૦૦૦ ટન પાણી હતું.

પીટર કૉર્ડનીએ શોધેલો પાવડર વાદળની જેમ વાવાઝોડાને અલોપ કરી શકે ખરો ? પ્રેક્ટિકલ સમસ્યા એમાં જે નડે તે ખરી, પણ સૈદ્ધાંતિક રીતે શું બની શકે તે જોઇએ : ડિટર્જન્ટ જેવો દેખાતો Dyn-O-Storm પાવડર મૂળમાં પોલિએક્રેલિક છે, જેની સાથે કૉર્ડનીએ સોડિયમના આયન ભેળવ્યા છે. પાવડરનું બંધારણ જાળીદાર છે અને તેની પ્રત્યેક ફોતરી પોતાના વજન કરતાં ૨,૦૦૦ ગણા વધુ પાણીને શોષી લેવાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે. આપમેળે શોષણ થવા માટે પાણીનો કુદરતી વીજભાર જવાબદાર છે. પાણીના દરેક રેણુને બે વીજભાર છે. એક છેડે પોઝિટિવ છે, તો બીજા છેડે નેગેટિવ છે. એક રેણુનો પોઝિટિવ છેડો બીજા રેણુના નેગેટિવ છેડા સાથે ગઠબંધનમાં જોડાય એટલે પાણીનો લિક્વિડ જથ્થો બને, જે ઘડીકમાં છૂટો પડતો નથી. પરંતુ Dyn-O-Storm નું પોલિએક્રેલિક પાણીના બે રેણુઓને છૂટા પાડી તેમને પોતાના બળવાન સોડિયમ આયન વડે ખેંચી લે છે. બે હજાર ગણું પાણી શોષી લેતી પાવડરની દરેક ફોતરી ત્યાર બાદ તકમરિયાંની જેમ ફૂલી નીચે વરસી પડે છે. સમુદ્રમાં જેવી પડે કે તરત ઓગળવા લાગે, કારણ કે સોડિયમના તથા કેલ્શિયમના આયન ધરાવતા ખારા સમુદ્રજળમાં પોલિએક્રેલિક દ્રાવ્ય છે. આથી બને ત્યાં સુધી વિમાન દ્વારા Dyn-O-Storm ના છંટકાવનો પ્રયોગ વાવાઝોડું હજી સમુદ્ર પર હોય ત્યારે જ કરવો જોઇએ.



જુલાઇના આરંભે જોર પકડતી વાવાઝોડાની ચાલુ સીઝન દરમ્યાન પીટર કૉર્ડની આવો પ્રયોગ કરી જોવા માગે છે. કેરેબિયન સમુદ્રમાં આકાર લેતું એકાદ વાવાઝોડું પસંદ કરી તેના પર ટનના હિસાબે Dyn-O-Storm ભભરાવવાની ગણતરી તેણે રાખી છે. હવામાનશાસ્ત્રના બધા નિષ્ણાતો જો કે તેના આશાવાદમાં સૂર પૂરાવવા તૈયાર નથી. હજારો અણુબોમ્બ જેટલી શક્તિ જેમાં ફાટ ફાટ થતી હોય એવા વાવાઝોડાના ફૂંફાડા થોડાક ટન પાવડરના છંટકાવ વડે શમી જાય એવું શી રીતે બને ? પીટર કૉર્ડનીનો વળતો પ્રશ્ન : દાવાનળ હજી તાપણાની પ્રાથમિક અવસ્થામાં હોય એ વખતે તો તેને આસાનીપૂર્વક બૂઝાવી શકાય કે નહિ ?

બેમાંથી કયો પ્રશ્ન વજૂદપૂર્ણ ઠરે છે એ નક્કી થવા આડે ઝાઝા દિવસો નથી.●

Information Technology

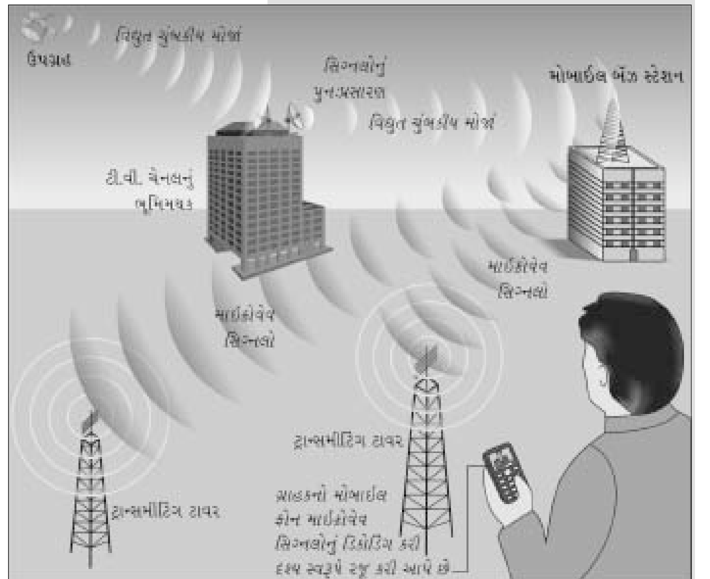
ટેલિવિઝન સેટનો મિનિ મિનિ અવતાર : મોબાઇલ ટી. વી.

મોબાઇલ ફોનની થર્ડ જનરેશન/3G કહેવાતી ત્રીજી પેઢીનું ચલણ દુનિયાના ઘણા બધા દેશોમાં અમલી બની ચૂક્યું છે. આમ છતાં સેલફોનનું વિશાળ માર્કેટ ધરાવતા ભારતમાં 3G ટેક્નોલોજિ હજી ખાસ ખીલી શકી નથી. ખાસ તો એટલા માટે કે ઇન્ટરનેટ, ઇ-મેલ તથા ઑડિઓ-વિડિઓ સંદેશાની આપ-લે કરતી વખતે 3G મોબાઇલ ફોનને ડેટાના ભારે ટ્રાફિક સાથે કામ પાડવું પડે છે, જ્યારે એ ટ્રાફિક જેના પર સવાર થઇ શકે એવો લાંબો-પહોળો એક્સપ્રેસ હાઇ-વે યાને કે રેડિઓ ફ્રિક્વન્સી ફલક આપણે ત્યાંના મોબાઇલ ઑપરેટરો પાસે છે જ નહિ ! પરિણામે 3G ટેક્નોલોજિનો જોઇએ તેવો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી. મુખ્ય તો ટેલિવિઝનના કાર્યક્રમોને મોબાઇલ હેન્ડસેટ પર રજૂ કરી દેતી ટેક્નોલોજિ હસ્તગત કરી શકાતી નથી. મોબાઇલ ઑપરેટરોને વધુ મોટી બેન્ડવિથ યાને કે રેડિઓ ફ્રિક્વન્સી બેન્ડ મળે ત્યારે જ એ શક્ય બની શકે છે.

અલબત્ત, ગૂડ ન્યૂઝ ! ઑપરેટરોને મૂંઝવતી બેન્ડવિથની સમસ્યાનો કાયમી નિવેડો થોડા વખતમાં આવવાનો છે, કેમ કે ભારતનું ટેલિફોન ખાતું ૪૫ મેગાહર્ટ્ઝની રેડિઓ ફ્રિક્વન્સી 3G મોબાઇલ ટેક્નોલોજિ માટે ખાસ ખૂલ્લી મૂકી રહ્યું છે. (વાસ્તવમાં એ ફ્રિક્વન્સી તેને આપણું સંરક્ષણ ખાતું હંમેશ માટે સુપરત કરી રહ્યું છે, કેમ કે ટેલિફોન ખાતા પાસે એકેય ફ્રિક્વન્સી ફાજલ બચી નથી.) આ ઊંચી રેડિઓ તરંગલંબાઇ પર ડેટાનો ટ્રાફિક સેકન્ડદીઠ ૧૪૪ કિલોબિટ્સથી શરૂ કરીને ૨ મેગાબિટ્સના ઝડપી વેગે ચાલી શકે છે. પરિણામે ઇન્ટરનેટ, ઇ-મેલ તથા મોબાઇલ ટી.વી.ના હેવી ટ્રાફિકને ખાળી શકાય છે.

ટેલિવિઝનનાં કાર્યક્રમોને મોબાઇલ હેન્ડસેટ સુધી પહોંચતા કરવાની જુદી જુદી ત્રણ રીતો છે. પહેલી અને સૌથી પ્રચલિત પદ્ધતિ ઇન્ટરનેટ મારફત ટી.વી.નું પ્રસારણ ઝીલવાની છે, જે બહુ કારગત સાબિત થઇ નથી. બીજો તરીકો સેટેલાઇટનાં સિગ્નલોને (ડિશ એન્ટેનાની માફક) પરબારાં મોબાઇલ ફોનમાં ઝીલવાનો છે, પરંતુ એ ટેક્નોલોજિ અત્યંત ખર્ચાળ હોવાને કારણે અમુક જ દેશોમાં તેને પ્રાયોગિક ધોરણે અપનાવવામાં આવી છે. ત્રીજી અને સૌથી સરળ પદ્ધતિ ટી.વી. સિગ્નલોને ઊંચી ફ્રિક્વન્સીનાં માઇક્રોવેવ તરીકે વહેતાં મૂકી દેવાની છે. ઉપગ્રહે રીલે કરેલાં વિદ્યુત ચુંબકીય સિગ્નલો ભૂમિમથકને મળે, એટલે ત્યાંનું ટ્રાન્સીવર (ટ્રાન્સમીટર-કમ-રીસીવર) તે સિગ્નલોને મોબાઇલ ફોન કંપનીના મુખ્ય બૅઝ સ્ટેશનને મોકલી આપે છે. બૅઝ સ્ટેશન ત્યાર પછી એ સિગ્નલોને (વાર્તાલાપ માટે વપરાતી સામાન્ય ફ્રિક્વન્સી કરતાં નોખી ફ્રિક્વન્સીનાં) માઇક્રોવેવમાં પલટી શહેરભરનાં ટ્રાન્સમીટિંગ ટાવરો સુધી પહોંચાડી દે છે. (ડાયાગ્રામ જુઓ.) આ ટાવરો છેવટે એ માઇક્રોવેવ સિગ્નલોને જે તે વિસ્તારના ગ્રાહકો સુધી પહોંચાડી દે છે. મોબાઇલ ફોન ધરાવતો ગ્રાહક પોતાના ફોનમાં તે સિગ્નલોને ઝીલે ત્યારે ફોનનું ટી.વી. ટ્યુનર નામનું વીજાણું ઉપકરણ માઇક્રોવેવ્ઝને દૃશ્ય સ્વરૂપે સ્ક્રીન પર રજૂ કરી દે છે. બેન્ડવિથ જો માફકસરની હોય તો ગ્રાહકને ચલચિત્રો એકદમ સ્પષ્ટ અને વિક્ષેપહિન દેખાય છે. અન્યથા સ્ક્રીન પર ચલચિત્રને બદલે સ્લાઇડ-શૉ જોતા હોવાનો અનુભવ થાય છે !

આ જાતનો અનુભવ હાલ ભારતમાં કેટલીક મોબાઇલ કંપનીના ગ્રાહકો કરી રહ્યા છે, પરંતુ નજીકના ભવિષ્યમાં તેમને એમાંથી છૂટકારો મળવાનો છે.●



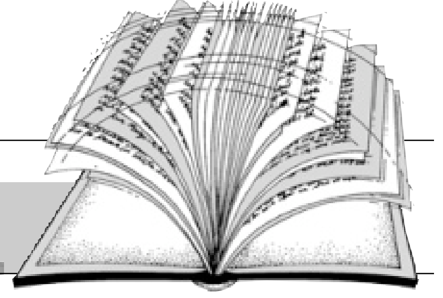
DATABANK.COM

● વિશ્વભરમાં GSM/Global System for Mobile communication પ્રકારના ફોન ધરાવતા ગ્રાહકોનો આંકડો ગયા મહિનાની ૧૩ મી તારીખે ૨ અબજને વટાવી ગયો. (આજે મિનિટદીઠ સરેરાશ ૧,૦૦૦ લેખે તે આંકડો વધી રહ્યો છે.) બરાબર અઢી વર્ષ પહેલાં GSM ગ્રાહકોનો ફિગર માત્ર ૧ અબજના લેવલે હતો--અને ૧૫ વર્ષ પહેલાં તો માત્ર સેંકડોમાં હતો ! GSM મોબાઇલ સેવાની પહેલવહેલી શરૂઆત ૧૯૯૧ની સાલમાં ફિનલેન્ડ ખાતે થઇ એ પછી આજે જગતના કુલ ૨૧૩ દેશોમાં તેનું ચલણ છે.



સેલફોનને લગતું બીજું સીમાચિહ્ન ભારતે પણ હમણાં પાર કર્યું. મોબાઇલ ફોનધારકોનો આંકડો આપણે ત્યાં છઠ્ઠી જૂનના રોજ ૧૦ કરોડને પાર કરી ગયો. ભારતમાં સૌ પહેલો મોબાઇલ ફોન ઑગસ્ટ ૨૩, ૧૯૯૫ ના રોજ કોલકાતા ખાતે રણક્યો એ પછી માત્ર ૩ વર્ષમાં મોબાઇલ ફોનની સંખ્યા ૧૦ લાખના આંકડે પહોંચી હતી. ૨૦૦૦ની સાલમાં સંખ્યા ૩૦ લાખ થઇ, ૨૦૦૧માં પચાસ લાખ, ૨૦૦૨માં ૧ કરોડ અને હવે ૨૦૦૬ માં ૧૦ કરોડને વટાવી ગઇ છે. ભારતનાં ૫,૨૦૦ પૈકી ૪,૦૦૦ શહેરો અને નગરોમાં આજે મોબાઇલ ફોનની સુવિધા છે.●

એક વખત એવું બન્યું...



મીટરનું માપ નક્કી કરવા બે સાહસિકોએ જ્યારે પૃથ્વીનો ગોળો માપ્યો

એક વખત એવું બન્યું કે જૂન, ૧૭૯૨ માં જિઆં દેલામ્બર અને પિઅર મેશે નામના બે ફ્રેન્ચ ખગોળશાસ્ત્રીઓ પુષ્કળ યંત્રસામગ્રી અને મદદનીશો સાથે પોતપોતાની ખાસ બનાવટની ઘોડાગાડીમાં બેસીને પેરિસથી સાત વર્ષ લાંબા પ્રવાસે નીકળ્યા. બેઉની દિશા એકમેકથી વિપરિત હતી. દેલામ્બરે ઉત્તર દિશા પકડી, જ્યારે મેશે તેની બિલકુલ વિરૂદ્ધ દક્ષિણ તરફ આગળ વધ્યો.

આ યાત્રા ખેડવા માટે સમય જો કે બેઉને માટે સરખો ખરાબ હતો. ત્રણેક વર્ષ અગાઉ ૧૭૮૯ માં જેનો પ્રથમ અંગારો ચંપાયો એ ફ્રેન્ચ ક્રાંતિનો ભારેલો અગ્નિ ચોમેર ફરી વળ્યો હતો. પ્રજાવિમુખ રાજા લુઇ ૧૬ મા અને તેની ઘમંડી પત્ની મેરી એન્તોઇનેત સામેનું લોકઆંદોલન હિંસક બનવા લાગ્યું હતું. રાજા-રાણી સાથે નાતો ધરાવતા સામંતોથી માંડીને સરકારી અમલદારો સહિતના બધા મળતિયાઓ ફ્રાન્સની શોષિત અને પીડિત જનતાની દાઢમાં હતા અને વખત જતાં એ સૌનું આવી બનવાનું હતું. રાજદરબારની ચિઠ્ઠીના દરેક ચાકરના નસીબમાં શિરચ્છેદ લખાયો હતો. રાજા વતી ટેક્સ ઉઘરાવવાની પાર્ટ-ટાઇમ ડ્યૂટી બજાવતા પેલા મશહૂર વિજ્ઞાની લેવોઝિયેનું માથું પણ ગિલોટિન નીચે ટોકરીમાં ખરી પડવાનું હતું.


જિઆં દેલામ્બર

એક રીતે જોતાં ખગોળશાસ્ત્રીઓ જિઆં દેલામ્બર અને પિઅર મેશે પણ ફ્રાન્સના રાજદરબાર સાથે ચિઠ્ઠી વડે સંકળાયેલા હતા, માટે પ્રવાસે નીકળીને રાજદ્વેષી પ્રજાની વચ્ચે ગયા પછી તેમનું કામ મુશ્કેલ બની રહેવાનું હતું. રાજા લુઇએ બન્ને જણાને ગોલ્ડન પાસપોર્ટ જેવા ભલામણપત્રો લખી આપેલા, જેમનો ટૂંક સાર ફરમાનાત્મક હતો : કોઇએ મેશેનો કે દેલામ્બરનો માર્ગ રોકવો નહિ અને તેમના અભિયાનમાં હસ્તક્ષેપ કરવો નહિ.

અભિયાન શું હતું ? ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્ત સુધીનું અંતર નક્કી કરવાનું, જેનું ૧,૦૦,૦૦,૦૦૦ મા ભાગનું ચકતું સમગ્ર માનવજાતમાં સ્વીકાર્ય નીવડે એવું મીટર નામનું અચળ તેમજ ક્રાંતિકારી એકમ બની રહેવાનું હતું. વૈશ્વિક ધોરણે તોલ-માપની નવી જ પદ્ધતિ અપનાવવા માટેની દિશા ખૂલી જવાની હતી. દેલામ્બરનું અને મેશેનું અભિયાન તે દષ્ટિએ ઐતિહાસિક હતું. પૃથ્વીના એવા ગોળાને તેમણે મીટરના સચોટ માપદંડ તરીકે પસંદ કર્યો હતો કે જેના કુદરતી માપમાં કદી ફરક ન પડે અને લોકોને એ માપદંડ સામે શંકા જગાડવાનું કારણ પણ રહે નહિ. મીટર શબ્દ પણ એ જ રીતે યુનિવર્સલ હતો. ગ્રીક ભાષામાં metron નો અર્થ ફક્ત measure/ માપ થાય, એટલે તેના પર આધારિત મીટર શબ્દ બીજાં લેબલિયાં નામો કરતાં નિરાળો હતો. ફૂલપ્રૂફ રીતે વાપરી શકાય તેવું


પિઅર મેશે

પ્રમાણભૂત માપ નિર્ધારવાનું કાર્ય સૌથી પહેલાં ફ્રાન્સે હાથ ધર્યું તેનું કારણ એ કે સૌથી વધુ જાતનાં તોલ-માપ ફ્રાન્સમાં હતાં. બધું મળીને ૮૦૦ પ્રકારનાં હતાં. એક જ વસ્તુને દર ત્રીજા ગામમાં જુદા ધોરણે માપવામાં કે તોલવામાં આવતી હતી. ક્યાંક ખેતરને તેના સરેરાશ ખેતમજૂરે આખા દિવસમાં કરેલી ખેડના આધારે માપવામાં આવતું હતું, તો ક્યાંક એ ખેતરમાં પાકેલા અનાજને પાલી જેવા માપિયા પાત્રમાં ભરી ખેતરનું માપ ગણી કાઢવાની પ્રથા હતી. અમુક નગરોમાં સ્થાનિક ઉમરાવો તેમના બાવડાના માપે સળિયા તૈયાર કરાવી ગજના માપ તરીકે વાપરવાની નગરજનોને ફરજ પાડતા હતા, જ્યારે ઘણી જગ્યાએ ઉમરાવે બનાવેલું માસ્ટર-વેઇટ ત્યાંનું રતલ જેવું અધિકૃત માપ ગણાતું હતું. રાજધાની પેરિસમાં કાપડ બજારના મુખ્ય દરવાજા પાસે રાજાની તલવારના માપનો સળિયો બધા દુકાનદારોના રેફરન્સ માટે ભીંત પર જડી લેવાયો હતો, પરંતુ હાથશાળની પહોળાઇ અંગે કશું ચોક્કસ ધોરણ ન હતું. વીસથી પચ્ચીસ જાતના પના હોય, માટે કાપડને ત્રિકોણાકારે ફોલ્ડ કરી પેરિસના aune કહેવાતા એકમ મુજબ ચોરસ લેખે વેચવામાં આવતું હતું. પરંતુ aune નું એકમ પણ તમામ ફ્રાન્સમાં એકસરખું નહિ. પ્રવાસે નીકળેલા ખુદ જિઆં દેલામ્બરનો જ્યાં સપ્ટેમ્બર ૧૬, ૧૭૪૯ ના દિવસે જન્મ થયો એ ગામની આસપાસના વિસ્તારમાં aune નાં એકમો કુલ ૧૩ જાતનાં હતાં અને તે બધાં ફક્ત કાપડનું માપ લેવા માટે વપરાતાં હતાં. જમીન, કાગળ અને લાકડાના ક્ષેત્રફળ માટે વળી જુદાં એકમો હતાં. એ જ રીતે મીઠાનો ફ્રેન્ચ પાઉન્ડ livre/રતલ જુદો હતો અને ઘઉંનો livre જુદો હતો. બીઅરના માપિયા તરીકે વપરાતો pinte પેરિસ શહેરમાં જુદો, નોર્મન્ડીમાં જુદો અને મર્સેલી નગરમાં પણ જુદો--બલકે pinte બધું મળીને ૭૦ જાતના હતા.

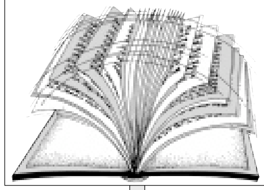


તોલમાપના અનેક તેમજ એકમેકથી નોખા એકમોએ ફ્રાન્સમાં ભારે ગૂંચવાડો સર્જ્યો, એટલે એક 'કોમન' એકમ શોધવું જરૂરી બન્યું

ફ્રાન્સને તોલ-માપના જમેલાએ છેવટે આર્થિક ક્ષેત્રે અરાજકતા તરફ ધકેલી દીધું. હાથીદાંતના મિનારામાં રહેતો રાજા લુઇ ૧૬ મો તો જાણે ૧૭૮૯ ની ફ્રેન્ચ ક્રાંતિ માટે જવાબદાર હતો, પરંતુ ગરીબ જનતાને ભૂખે મારવામાં અને પછી આંદોલને ચડાવવામાં સેંકડો જાતનાં તોલ-માપનો ફાળો પણ ઓછો ન હતો. ચોક્કસ સ્ટાન્ડર્ડના અભાવે ખાદ્યસામગ્રીની મુક્ત હેરફેર થતી ન હતી. નિકાસ વેપાર તો ઠીક, આંતરદેશીય વેપાર ચાલતો ન હતો. સ્થાનિક બજારોમાંય દરેક સોદો રકઝકનો બની રહેતો હતો. વેપારીઓ, સામંતો અને જમીનદારો અનાજની તીવ્ર અછત વચ્ચે લોકોની ગરજનો લાભ ઊઠાવવા પોતાને મનફાવતી રીતે તોલ-માપ બદલતા ગયા ત્યારે રાજ્યના ગેરવહીવટ સામે ફ્રેન્ચ પ્રજાનો અસંતોષ વધ્યો. આમાં વળી રાણી એન્તોઇનેતે એવી ટકોર કરી પ્રજાને છંછેડી કે, 'લોકો પાસે બ્રેડ નથી, તો તેઓ કૅક શા માટે ખાતા નથી ?'

ફ્રાન્સની આર્થિક વિટંબણાનું એક મહત્ત્વપૂર્ણ કારણ તોલ-માપનું અતિરેકભર્યું વૈવિધ્ય છે એ નક્કર વાસ્તવિકતાનો પહેલો અહેસાસ ૧૭૯૦ માં નવી ચૂંટાયેલી સંસદને થયો અને તેણે ફ્રાન્સની વિજ્ઞાન અકાદમીને તોલ-માપનું એવું ધોરણ નક્કી કરવા માટે સૂચના આપી કે જેની બુનિયાદ વિશે બેમત હોય નહિ. સંસદના આદેશનો સૂચિતાર્થ એકદમ સ્પષ્ટ હતો : નવા તોલ-માપ અંગે પ્રજામાં સહેજ પણ સંશય પેદા ન થવો જોઇએ. આ ફરમાઇશે વિજ્ઞાન અકાદમીના ખગોળવિદો, રસાયણશાસ્ત્રીઓ, પદાર્થવિજ્ઞાનીઓ અને ગણિતના વિદ્વાનો સમક્ષ મૂંઝવણ ખડી કરી દીધી. ફ્રેન્ચ લોકો દરેક તોલ-માપને શંકાની નજરે જોતા હતા, કેમ કે દરેકની બાબતમાં તેમનો અનુભવ કડવો હતો. વધુ એક વેરાયટીના તોલ-માપ પર તેમને કેમ કરીને ભરોસો બેસે ?

ભરોસો જરૂર બેસે, પરંતુ એ માટે



તોલ-માપનું નવું ધોરણ સૌના પરિચિત એવા કુદરતના અચળાંક પર આધારિત હોવું જોઈએ. કોઈક એવો ઠોસ આધાર કે જેમાં કદી નજીવું સરખુંયે પરિવર્તન આવે નહિ. વિજ્ઞાન અકાદમીના સભ્યો લાંબી ચર્ચા કર્યા વિના સમાન મંતવ્ય પર આવી ગયા. પૃથ્વીના ગોળાને તેમણે નવા તોલ-માપનો પાયો બનાવવાનું નક્કી કર્યું. પૃથ્વીની બુનિયાદ પર રચાયેલું નવું ધોરણ શાશ્વત બની રહે, કેમ કે પૃથ્વી શાશ્વત હતી. ભવિષ્યમાં તેનું માપ કદી બદલાવાનું ન હતું.



ફ્રાન્સનો રાજા લુઈ સોળમો

જૂન ૧૯, ૧૭૯૧ ના રોજ વિજ્ઞાન અકાદમીના ૧૨ સભ્યો શાહી પરવાનગી માટે રાજા લુઇ ૧૬ માને મળ્યા અને યોજનાની રૂપરેખા આપી. ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્ત સુધીનું અંતર નક્કી કરતાં જે આંકડો તારણરૂપે નીકળે તેને ૧,૦૦,૦૦,૦૦૦ વડે ભાગી નાખી મીટરનું ધોરણ તય કરવાની યોજના હતી. જુદી રીતે એમ કહી શકાય કે અકાદમીના વિદ્વાનો પૃથ્વીના સમગ્ર પરીઘનો ૧/૪,૦૦,૦૦,૦૦૦ મો હિસ્સો નવા એકમ તરીકે પસંદ કરવા માગતા હતા. આના માટે આખી પૃથ્વીનું એરાઉન્ડ-ધ-વર્લ્ડ માપ લેવાની આવશ્યકતા ન હતી. ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્ત સુધીના ૧/૪ ગોળા જેટલા પરિઘનું માપ જાણી શકાય એ પૂરતું હતું --અને ખરૂં જોતાં ચતુર્થાંશ ગોળાનું પણ તમામ અંતર માપવું જરૂરી ન હતું. ઉત્તર ધ્રુવને વિષુવવૃત્ત સાથે જોડતા રેખાંશને સળંગ ખેડી નાખવાને બદલે તેના અમુક હિસ્સાનું અંતર તેમજ વળાંક જાણી લેવાય તો બાકીનું અંતર ત્રિકોણમિતિ વડે ગણી કાઢવામાં મુશ્કેલી પડે તેમ ન હતી. ગોળાઇ લેતા આંશિક/partial પરિઘને ઉત્તર ધ્રુવ તરફ ૯૦° સુધી અને દક્ષિણે વિષુવવૃત્ત તરફ ૦° સુધી કમાનના એ જ આયામમાં ફક્ત લંબાવવાનો સવાલ હતો. વિજ્ઞાન અકાદમીના સભ્યોને આંશિક પરિઘનો એટલે કે રેખાંશનો સેમ્પલ ટુકડો પસંદ કરતી વખતે પણ સમાન મંતવ્ય પર આવવામાં ઝાઝી વાર ન લાગી. પેરિસથી ઉત્તરે ડન્કર્ક બંદર સુધી અને દક્ષિણે સ્પેનના બાર્સેલોના નગરની ભાગોળ સુધી લંબાતો ૨.૨° પૂર્વ રેખાંશનો ટુકડો સર્વેક્ષણ માટે અનુકૂળ હતો. (જુઓ, નીચેનો નકશો.) ડન્કર્કથી બાર્સેલોનાનું અંતર તેની ગોળાઈ સહિત પરફેક્ટ રીતે જાણવા અકાદમીના સભ્યોએ બે ખગોળનિષ્ણાત સાહસિકોને અનુક્રમે ઉત્તરે તથા દક્ષિણે મોકલવાનો પ્રસ્તાવ રાજા લુઇ ૧૬ મા સમક્ષ મૂક્યો. લુઈએ તોલ-માપના standardization/પ્રમાણીકરણની જરૂરિયાતને ધ્યાનમાં લેતાં તરત પરવાનગી આપી દીધી. અભિયાનના ખર્ચ પેટે રાજ્યની તિજોરીમાંથી નાણાં પણ ફાળવ્યાં.

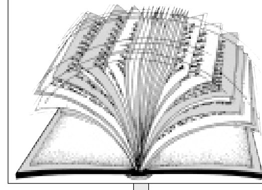
આ બધું એવે વખતે બન્યું કે જ્યારે ફ્રેન્ચ ક્રાંતિ દિનપ્રતિદિન જોર પકડી રહી હતી. તોલ-માપની વિશિષ્ટ, સર્વસામાન્ય અને વિશ્વનીય પદ્ધતિ વડે દેશનું આર્થિક ભાવિ સુધારવાની આશા રાખતા ખુદ રાજાનું ભાવિ ત્યારે ડામાડોળ હતું અને તે ગુપચુપ રીતે દેશ છોડી જવાનું નક્કી કરી બેઠો હતો. વિજ્ઞાન અકાદમીના સભ્યોને મળ્યાના બીજા જ દિવસે તે અંગ્રેજ વેપારીનો સીધોસાદો વેશ ધારણ કરી પોતાનાં કુટુમ્બીજનો સાથે મહેલના પાછલા દરવાજેથી બહાર નીકળી ગયો. પૂર્વ તરફ પ્રશિયન (જર્મન) સરહદની દિશામાં તેણે રાતભર બગી હંકારીને સારી એવી મજલ કાપી નાખી. નસીબે સાથ આપ્યો હોત તો બીજા થોડા કલાકોમાં તે સહકુટુમ્બ પ્રશિયાના સીમાડામાં પહોંચી જાત, પણ માર્ગમાં ભોજન માટે તે રોકાયો ત્યાં વીશીવાળાએ તેને સ્થૂળ શરીરની ચાલ પરથી ઓળખી કાઢ્યો અને વિદ્રોહી સૈનિકોને જાણ કરી દીધી. લુઇને તેનાં આપ્તજનો સહિત પાછો પેરિસ લાવી રાજમહેલમાં નજરકેદ રાખવામાં આવ્યો. ફ્રાન્સમાં મધ્યમ વર્ગના લોકો દ્વારા ચૂંટાયેલી ક્રાંતિકારી સરકારનું ગઠન થવા આડે હજી થોડા મહિનાની વાર હતી, એટલે રાજા ત્યાં સુધી રાજા હતો. એકંદરે જોતાં પાંજરે પડેલા સિંહ જેવો, છતાં રાજા તો ખરો.

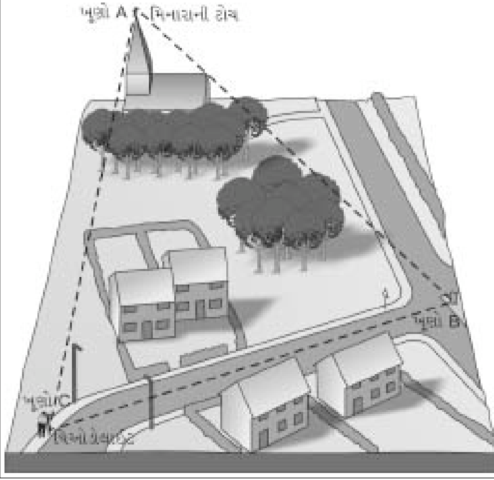


મીટર માટે પૃથ્વીની મપાયેલી પટ્ટી

આ તરફ ડન્કર્ક-પેરિસ-બાર્સેલોનાની meridian/યામ્યોત્તર રેખાના એટલે કે રેખાંશના સર્વેની

પૂર્વતૈયારીનું કામ એકાદ વર્ષ ચાલ્યું. ત્રિકોણમિતિનાં ખાસ સાધનો બનાવી તેમનું પરીક્ષણ કરવામાં, નકશા તૈયાર કરવામાં, લૉગ-બૂક છાપવામાં, સ્પેનની રાજધાની બાર્સેલોનામાં સર્વેનું કાર્ય હાથ ધરવા માટે એ દેશની મંજૂરી લેવામાં અને જિઆં દેલામ્બરના તથા પિઅર મેશેના ત્રણ-ત્રણ મદદનીશોને તાલીમ આપવામાં ઘણો સમય વીતી ગયો. મેશે અને દેલામ્બર માટે રાજા લુઇના ભલામણપત્રો મેળવવામાં પણ ખાસ્સી વાર લાગી, કેમ કે નજરકેદ રાજાને મળવું કઠિન હતું. આખરે જૂન ૨૪, ૧૭૯૨ ના દિવસે રાજાએ બન્ને ખગોળનિષ્ણાત સાહસિકો માટે ભલામણ-પત્રોના ૧૪-૧૪ સીલબંધ કવર વિજ્ઞાન અકાદમીને પહોંચતા કર્યા કે તરત દેલામ્બર માનવ તવારીખના સૌથી મહત્ત્વના સર્વેક્ષણનું કાર્ય શરૂ કરવા પોતાની ખાસ બનાવટની ઘોડાગાડીમાં નીકળી પડ્યો.

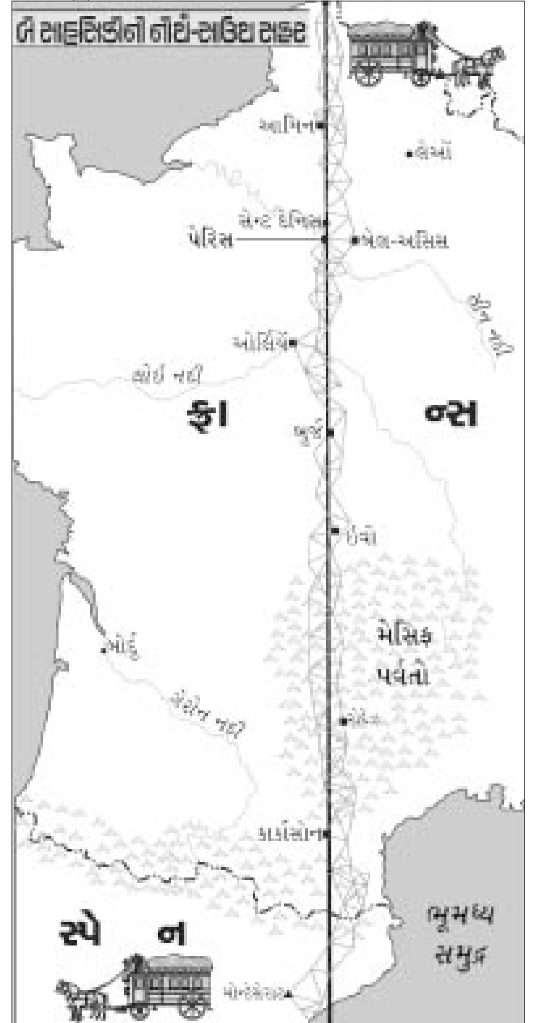


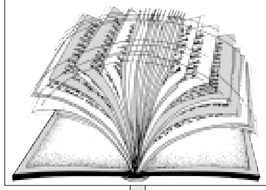


બેંતાલીસ વર્ષનો જિઆં દેલામ્બર ફ્રાન્સનો અગ્રગણ્ય ખગોળશાસ્ત્રી બની શક્યો એ સુખદ અકસ્માત હતો. બાકી નાનપણમાં થયેલા બળિયાના રોગે તેની આંખોને થોડી ઘણી કમજોર બનાવી દેવા ઉપરાંત તેની પાંપણોને હંમેશ માટે નાબૂદ કરી દીધી હતી. દેલામ્બર એકવીસ-બાવીસ વર્ષનો થયો ત્યાં સુધી તેની આંખો પ્રકાશ પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ હતી અને પોતાનું હાથલખાણ વાંચવામાંય તે મુશ્કેલી અનુભવતો હતો. પરંતુ વખત જતાં દૃષ્ટિ થાળે પડવા માંડી ત્યારે ખગોળના ક્ષેત્રે તે એવો ઝળક્યો કે વિજ્ઞાન અકાદમીએ સામે ચાલી તેને સભ્યપદ ઑફર કર્યું અને છેવટે ડન્કર્ક-પેરિસ-બાર્સેલોના ધરીના સર્વે માટે પણ તેને પસંદ કર્યો.

ભૌગોલિક સર્વે માટે દેલામ્બરે (અને મેશેએ પણ) ત્રિકોણમિતિનો જે તરીકો વાપર્યો તેને જરા સિમ્પલ શબ્દોમાં સમજી લઇએ. પૃથ્વીના ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્ત સુધીના કુદરતી વળાંકને હમણાં બાજુ પર રહેવા દો. માત્ર અંતર માપવાનું છે એમ માનો. પ્રદેશ તદ્દન મેદાની અને બિલકુલ સમતળ હોય તો જમીન પર મોટા અંકોડાની ચોક્કસ માપની સાંકળ પાથરતા રહીને અને સાંકળના માપે નંબરવાળા ખૂંટા જમીનમાં ક્રમાનુસાર ખોડતા રહીને બે સ્થળો વચ્ચેનું અંતર સચોટપણે જાણી શકાય છે. પરંતુ સર્વે માટે જે રેખાંશે (દા. ત. બાર્સેલોના-પેરિસ-ડન્કર્કના ૨.૨° પૂર્વ રેખાંશે) અંતર માપતા હો ત્યાં જમીનનો પટ બધે ઠેકાણે ખાડા-ટેકરા કે આડશો વગરનો ખુલ્લો અને સમતળ હોય એ બનવાજોગ નથી. આ હાલતમાં ત્રિકોણમિતિના નિષ્ણાતો તેમના સર્વેને અખડદખડ તેમજ અડચણભરી જમીનથી અલિપ્ત કરી અમુક ફીટ ઊંચે કલ્પિત ત્રિકોણ રચે છે અને પછી તેમના એન્ગલ મેળવીને ભુજાનું માપ નક્કી કરે છે. નિયમ સરળ છે : ત્રિકોણ/triangle ના ત્રણેય ખૂણાના અંશ જાણતા હો અને ત્રણ પૈકી એક ભુજાની લંબાઇ ખબર હોય તો બાકીની બે ભુજાઓની લંબાઇ સહેલાઈથી ગણી શકાય છે.

નિયમની માફક રીત પણ સરળ છે : ચરિયાણ, પડતર જમીન કે રસ્તા જેવી સપાટ જગ્યા દેખાય ત્યાં સાંકળ પાથરીને શક્ય એટલી લાંબી ભુજા/baseline માપો અને પછી તેના બેય છેડે થિઓડોલાઇટ નામનું કોણમાપક સાધન મૂકી દૂરના કિલ્લાની પ્રાચીરનું, ટેકરીની ટોચનું કે દેવળના અણિયાળા મિનારાનું નિશાન લો. (જુઓ, બાજુનો ડાયાગ્રામ.) થિઓડોલાઇટ બે ખૂણાના અંશ કહી આપે, એટલે ત્રીજો ખૂણો આપોઆપ ખબર પડી આવે છે અને બાકી રહેતી બે ભુજાનું અંતર પણ તેના આધારે ગણી





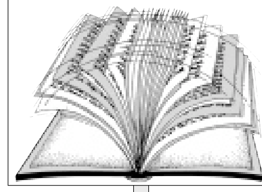
શકાય છે. આ રીતનો ટ્રાયેન્ગલ રચાયા પછી તેની એકાદ ભુજા વળી તેના પડોશી ટ્રાયેન્ગલ માટે baseline બને. છેવટે નાના-મોટા અનેક ટ્રાયેન્ગલ રચીને ત્રિકોણમિતિના નિષ્ણાતો રેખાંશની લંબાઇ ક્રમશઃ માપતા જાય છે. કામ અત્યંત શ્રમદાયક છે. ચોકસાઇ અને ચીવટ ઉપરાંત ધીરજ માગી લેનારૂં છે. અમુક સ્ટેજે માનો કે ભૂલ કરી નાખી, તો એ છેવટ સુધી કેડો ન મૂકે અને બુંદની બિગડી હોજ વડે પણ સુધરે નહિ.

અંતરની જેમ પૃથ્વીની ગોળાઇનો ચિતાર મેળવવો પણ અશક્ય નથી. અહીં પણ થિઅરી સીધીસાદી છે. ઉત્તર તરફના અક્ષાંશો પર (દા. ત. ડન્કર્ક શહેરના ૫૧.૦૨° અક્ષાંશે) ઉત્તરનો ધ્રુવ તારો આકાશમાં જરા ઊંચે હોવાને કારણે ભૂસપાટીના સંદર્ભમાં તે મોટો એન્ગલ રચે છે, પરંતુ એ પછી દક્ષિણના અક્ષાંશ (દા. ત. બાર્સેલોના શહેરના ૪૧.૨૨° અક્ષાંશ) તરફ જેમ આવતા જાવ તેમ ધ્રુવ તારાનો એન્ગલ ક્રમશઃ છીછરો બનતો રહે છે. આ ક્રમિક ફેરફારને ત્રિકોણમિતિની દૃષ્ટિએ મૂલવી કાગળ પર તેનું પ્લોટિંગ કરો ત્યારે પૃથ્વીની કમ સે કમ ડન્કર્ક-ટુ-બાર્સેલોના પૂરતી વક્રાકૃતિ/curveture ખબર પડી આવે છે અને પછી તે આંશિક કમાનને એ જ આયામમાં લંબાવીને પૃથ્વીની સંપૂર્ણ ગોળાઇ આંકી શકાય છે. થિઅરી સિમ્પલ છે, છતાં તેનો સચોટપણે અમલ કરી બતાવવો એ બીજી વાત છે--અને જરા કઠિન છે.

જિઆં દેલામ્બરનું કામ તો ધાર્યા બહારનું કઠિન નીવડ્યું, કેમ કે રાજાશાહી સામેના પ્રજાકીય આંદોલને તમામ દેશને અરાજકતામાં ધકેલી મૂક્યો હતો. દિનપ્રતિદિન જોર પકડી રહેલા વર્ગવિગ્રહમાં ભદ્ર સમાજના ઉમરાવો સામે ગરીબ તથા મધ્યમ વર્ગી બહુજન સમાજના લોકોની હિંસક અથડામણો રોજિંદી બની હતી. ચોમેર ભયનું અને દહેશતનું વાતાવરણ હતું. આ સ્થિતિએ દેલામ્બરના કામકાજમાં તો જાણે અંતરાયો નાખ્યા, પરંતુ તેના માટે વ્યક્તિગત રીતે પણ મુસીબતો ખડી કરી દીધી. એક વાર પેરિસની ઉત્તરે સેન્ટ ડેનિસ નગરમાં દેવળ જેવી બાંધણીના ઊંચા મકાનની ટોચે ચડી તેણે કોણમાપક સાધન ગોઠવ્યું ત્યારે ક્રાંતિના હિમાયતી નગરજનોએ તેને ઘેરો નાખ્યો. ટેલિસ્કોપ જેવા સાધન વડે ચારેબાજુ નજર તાકી રહેલો દેલામ્બર તેમને રાજાની છાવણીનો જાસૂસ લાગ્યો. ટોળાના આગેવાનોએ તેને નગરની વહીવટી કાઉન્સિલ સમક્ષ હાજર કર્યો, જ્યાં તેના પર સવાલોની ઝડી વરસી :

રાજાએ તેને કોની જાસૂસી કરવા જણાવ્યું હતું? ખૂફિયા સાધન વડે પૂર્વ દિશામાં તે શું અવલોકી રહ્યો હતો ? રાજાની મદદે આવવા માગતા પ્રશિયન સૈન્યના આગમનની તેને ઇન્તેજારી હતી ? ચાર કલાક સુધી દેલામ્બરનો ઉધડો લેવાયો એ દરમ્યાન બહાર રસ્તા પર 'ક્રાંતિ અમર રહો!'ના પોકારો થતા રહ્યા. દેલામ્બરે કેફિયત આપી કે સાધનો જાસૂસી માટે નહિ, બલકે પૃથ્વીનું માપ લેવા

માટે હતાં. વિષુવવૃત્ત અને ધ્રુવ વચ્ચેનું ભૌગોલિક અંતર નિર્ધારિત થયા પછી તેના આધારે સમગ્ર ફ્રાન્સ માટે તોલ-માપનું સમાન ધોરણ દાખલ કરવાનું હતું. કેફિયતના જવાબમાં વધુ એક પ્રશ્નનો ખુલાસો માગવામાં આવ્યો : દેલામ્બર કોની પરવાનગીથી તોલ-માપનું નવું ધોરણ નક્કી કરવા નીકળ્યો હતો ?



હવે દેલામ્બરને કફોડી દશામાંથી છૂટકારો મળવાની થોડીક આશા જાગી, કેમ કે રાજા લુઇના હસ્તાક્ષરમાં શાહી ફરમાન તરીકે લખાયેલા મંજૂરીપત્રોની ૧૪ સીલબંધ નકલો તેની પાસે હતી. એક પત્રનું સીલ તેણે કાઉન્સિલના મેયરની હાજરીમાં તોડ્યું અને પત્ર વાંચી સંભળાવ્યો. વારાફરતી કાઉન્સિલના મેમ્બરોએ પણ તે વાંચ્યો. અલબત્ત, કોઇ અસર નહિ. રાજધાની પેરિસના રૉયલ પેલેસમાં નજરકેદ પુરાયેલા કઠપૂતળા રાજાને વળી શો અધિકાર કે તે પ્રજાજોગ ફરમાન લખે ? ફ્રેન્ચ ક્રાંતિએ તેના નહોર-દાંત ખેંચી લીધા હતા એટલું જ નહિ, પણ નવી ચૂંટાયેલી સંસદ તેના પર ખટલો ચલાવવા માટે તહોમતનામું ઘડી રહી હતી. દેલામ્બરે છેવટે બુદ્ધિગમ્ય તર્કનો સહારો લેતાં દલીલ કરી કે ફ્રેન્ચ ક્રાંતિ જો ઊંચ-નીચનો ભેદ મિટાવીને દેશભરમાં સમાનતા આણવા માટે હોય તો તોલ-માપ પણ સૌને માટે સરખાં ન હોવાં જોઇએ ? ઉમરાવો, શાહુકારો, સામંતો અને જમીનદારો એક કાટલે ખરીદે અને બીજા કાટલે વેચે એ સ્થિતિ ક્યાં સુધી ચાલે ? કાઉન્સિલના સભ્યોને દેલામ્બરની વાતમાં દમ લાગ્યો, છતાં પાકી ખાતરી કરવા માટે તેમણે એ સાંજે પૂછપરછના લેખિત કાગળ સાથે ઘોડેસવાર દૂતને પેરિસ તરફ દોડાવ્યો, જ્યાંથી ક્રાંતિકારી સરકારનો જવાબ આવવામાં બે દિવસ નીકળી ગયા. દેલામ્બર અને તેના મદદનીશો ત્યાં સુધી નગરની જેલમાં ગોંધાયેલા રહ્યા. ત્રીજે દિવસે તેઓ છૂટકારો પામ્યા.



ફ્રેન્ચ ક્રાંતિકારોએ રાજા લુઇનો શિરચ્છેદ કર્યો તે ઐતિહાસિક પ્રસંગનું તૈલચિત્ર

આ કષ્ટદાયક અને હતાશાજનક અનુભવ પહેલીવારનો હતો, પણ છેલ્લી વારનો નહિ. મિશન આગળ વધ્યું તેમ જાત જાતના અંતરાયો દેલામ્બરના કાર્યને ખોરંભે પાડતા રહ્યા. એક તો ચોતરફ અવિશ્વાસનું સંશયાત્મક વાતાવરણ હતું અને તેમાં વળી દેલામ્બરનું મહત્ત્વાકાંક્ષી વૈજ્ઞાનિક મિશન અબુધ ફ્રેન્ચ ક્રાંતિકારોની સમજમાં આવતું ન હતું, એટલે ડન્કર્ક સુધીના માર્ગમાં અનેક ઠેકાણે ટોળાશાહીએ તેને પરેશાન કરી મૂક્યો. બે-ત્રણ વખત તો બંદી તરીકે પકડાયો અને સફાઇ આપીને માંડ છૂટ્યો. વિજ્ઞાનના નામે હાથ ધરાયેલું તેનું અભિયાન સાહસયાત્રા જેવું બની રહ્યું. આ બધા અંતરાયો માનો કે વચ્ચે ન આવ્યા હોત તો પણ દેલામ્બરની યાત્રામાં સાહસનું તત્ત્વ ઓછું ન હતું. હિમવર્ષા, આંધી, શિયાળુ ઠંડી અને વરસાદ ઉપરાંત ભૂખ-તરસને અવગણી તેણે ખુલ્લા પ્રદેશમાં તંબૂના ડેરા નાખ્યા, નેવું કિલોગ્રામ વજનના કોણમાપક યંત્ર સાથે કિલ્લા પર અને દેવળો પર ચડ્યો અને દિવસભરના પરિશ્રમ બાદ રાત્રિના ઘણા કલાકો મોજણીના આંકડા મૂકી સમીકરણો માંડવામાં તથા તારાનું મેપિંગ કરવામાં વીતાવ્યા. પ્રવાસ દરમ્યાન જ તેને સમાચાર મળ્યા કે જાન્યુઆરી, ૧૭૯૩ માં ક્રાંતિકારી સરકારે રાજા લુઇ ૧૬ માનો અને રાણી મૅરી એન્તોઇનેતનો શિરચ્છેદ કરી નાખ્યો હતો. દેલામ્બર માટે રાજાના ભલામણપત્રો નકામા બન્યા. આમ છતાં સર્વેક્ષણનું મિશન તેણે જારી રાખ્યું અને બે વર્ષ પછી ડિસેમ્બર ૨૫, ૧૭૯૫ ના રોજ તે ડન્કર્ક પહોંચી ગયો, જ્યાંથી પરત આવતી વખતે તેણે ફરી કેટલીક મોજણીઓ કરી અગાઉનાં માપ ચકાસી જોવાનાં હતાં.

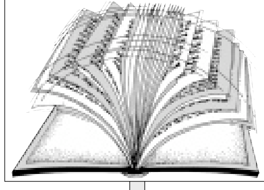
દક્ષિણે સ્પેનના બાર્સેલોના નગર તરફ ગયેલો બીજો સાહસિક-કમ-સર્વેક્ષક પિઅર મેશે ક્યાં હતો ? પેરિસથી જૂન ૨૮, ૧૭૯૨ ના રોજ ત્રણ મદદનીશો અને બે કોણમાપક યંત્રો સાથે ઘોડાગાડીમાં રવાના થયા પછી થોડા જ કિલોમીટરના અંતરે ક્રાંતિકારોના ટોળાએ તેને પૂછપરછ માટે રોકી પાડ્યો હતો, પણ સદ્ભાગ્યે એ ઘેરાને જેમ તેમ કરીને વટાવ્યા બાદ છેક બાર્સેલોના સુધી તેને મોકળો રસ્તો મળ્યો. સર્વેક્ષણનું કામ તો જો કે દેલામ્બરને જણાયું એટલું જ કઠિન હતું. વિષમ હવામાન વેઠીને મેશે અને તેના સાથીદારોએ પણ વનવગડામાં એક પછી એક છાવણી નાખીને દિવસો વીતાવવા પડ્યા. રાત્રિ દરમ્યાન મેશે ધ્રુવ તારાનું અને સપ્તર્ષિનું રોજિંદું સ્થાન આંકવા માટે ઉજાગરા વેઠતો હતો. આકાશદર્શન વખતે તેણે નવો ધૂમકેતુ પણ શોધી કાઢ્યો. (અગાઉ તે દસ ધૂમકેતુઓ શોધી ચૂક્યો હતો.) મેશે સાત મહિનામાં પોતાનું કામ આટોપી લેવાની ગણતરી સાથે નીકળ્યો હતો, પણ તેને બદલે સાત વર્ષ નીકળી જવાનાં હતાં.

વિલંબ બે કારણોસર થયો. ઉત્તરે ગયેલા દેલામ્બરની સરખામણીએ મેશેના ભાગે આવેલો દક્ષિણી પ્રદેશ ડુંગરાળ હતો. સમતળ ભૂમિ બહુ ઓછા વિસ્તારમાં હતી, એટલે ત્રિકોણમિતિ લડાવવાનું કામ સમય અને સૂક્ષ્મ ગણતરીઓ માગી લેતું હતું. બીજી

મુસીબત સ્પેને ખડી કરી. સ્પેનિશ રાજકુટુમ્બના મિત્ર એવા ફ્રેન્ચ રાજા લુઇ ૧૬ માનો જાન્યુઆરી ૨૧, ૧૭૯૩ ના રોજ શિરચ્છેદ થયા પછી બે દેશો વચ્ચે યુદ્ધ ફાટી નીકળ્યું. સ્પેને તેના પ્રદેશમાં રાજધાની બાર્સેલોના ખાતે સર્વેક્ષણ ચલાવતા પિઅર મેશેના હરવાફરવા પર અંકૂશો ઠોકી બેસાડ્યા, એટલે મેશેનો પ્રોજેક્ટ ત્યાં જ અટકી પડ્યો. ડન્કર્ક-પેરિસ-બાર્સેલોનાની સંપૂર્ણ ધરી ન મપાય ત્યાં સુધી તો એ ધરીના ઉત્તરી હિસ્સામાં જિયાં દેલામ્બરે કરેલી મોજણીનો પણ કશો અર્થ સરે તેમ ન હતો. આથી બે દેશો વચ્ચે સમાધાનની રાહ જોતો મેશે થોડા મહિના બાર્સેલોનામાં જ અટવાયેલો રહ્યો.

પિઅર મેશેની તપશ્ચર્યાનો અંત ઘણા વખતે આવ્યો. જિઆં દેલામ્બરની કસોટીના પણ દિવસો પૂરા થયા હતા. પેરિસથી બન્ને સાહસિક ખગોળ-શાસ્ત્રીઓ ૧૭૯૨ માં ઉત્તર-દક્ષિણે પોતપોતાના અભિયાન પર નીકળ્યા તેનાં સાત વર્ષ બાદ ૧૭૯૯ માં તેઓ ફરી મળ્યા. હવે બાકી રહેતું એકમાત્ર તથા સૌથી અગત્યનું કામ બન્ને સર્વેક્ષણોના ફાઈનલ આંકડાનો ટોટલ કરતાં ડેન્કર્ક-બાર્સેલોનાની આંશિક કમાન/curveture નું તથા અંતરનું જે મૂલ્ય નીકળે તેના અનુસંધાનમાં ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્તનો ફાસલો ગણી કાઢવાનું હતું.

આ કસરત પણ દિવસો સુધી ચાલી. જરૂર કરતાં વધારે સમય લાગ્યો. દરમ્યાન ફ્રાન્સે પોતાના ઉપક્રમે નીમેલું તોલ-માપનું આંતરરાષ્ટ્રીય પંચ બેઉના રિપોર્ટ માટે ક્યારનું ટાંપી રહ્યું હતું. જિઆં દેલામ્બરે ફેબ્રુઆરી ૨, ૧૭૯૯ ના દિવસે પોતાનો રિપોર્ટ પંચને સુપરત કરી દીધો. પિઅર મેશે હજી પોતાના રિપોર્ટને મઠારી રહ્યો હતો. પોણા બે મહિના તેણે ખેંચી નાખ્યા અને છેક માર્ચ ૨૨, ૧૭૯૯ ના દિવસે રિપોર્ટ પંચ સમક્ષ મૂક્યો.

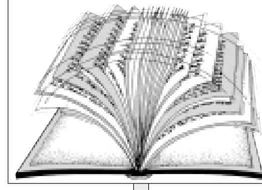


ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્ત સુધીના અંતરને ૧,૦૦,૦૦,૦૦૦ વડે ભાગી નાખતાં જે માપ નીકળ્યું તે બ્રિટિશ (ઇમ્પિરિયલ) તોલ-માપ પ્રમાણે ૩૯.૩૭૦૦૮'' બરાબર હતું. આ માપને નક્કર માપદંડના સ્વરૂપમાં ઢાળવાનો સવાલ જાગ્યો ત્યારે ઘણા વિકલ્પો નજર સામે આવ્યા. લોખંડને કાટ લાગી શકે, એટલે શાશ્વત, મૌલિક અને બુનિયાદી માપદંડ રચવા માટે તે નકામું હતું. ખુલ્લી હવામાં તાંબાને પણ લાંબે ગાળે લીલું પડ બાઝે, માટે તોલ-માપના પંચે તેનેય રદબાતલ ઠરાવ્યું. સોનું બહુ નરમ ધાતુ ગણાય, જ્યારે ચાંદી વખત જતાં કાળી પડવા લાગે. પંચે છેવટે પ્લેટિનમ પર પસંદગી ઉતારી. પ્લેટિનમનું ગલનબિન્દુ ૧૭૭૨° સેલ્શિયસ હોવાને કારણે તેને પીગાળવું મુશ્કેલ હતું, જેનો અર્થ એ કે થોડી ઘણી ગરમીમાં તે વિસ્તરે નહિ. મહાપરાણે તેને શુદ્ધ કર્યા પછી તેમાં અશુદ્ધિ જલદી ન ભળે તેમ કુદરતી હવામાનમાં તેને કાટ પણ ન લાગે. સૌથી મહત્ત્વનો ગુણધર્મ તો એ કે પ્લેટિનમ પર સુપરફાઇન કાપ મૂકી તેનો કટોકટના માપનો ટુકડો કાપી શકાય તેમ હતો.

તોલ-માપના પંચે તેનું ૨૦% બજેટ આશરે ૧૦૦ રતલ પ્લેટિનમ ખરીદવામાં અને તેનું શુદ્ધિકરણ કરવામાં ખર્ચી નાખ્યું. એપ્રિલ, ૧૭૯૯ માં મીટરની સાઇઝના પાટા કાપવા માટે લિનાઇ નામના બાહોશ ફ્રેન્ચ કારીગરને પંચે એ પ્લેટિનમ આપ્યું. બેઠી દડીના પંચાવન વર્ષીય લિનોઇએ પૂરી એકાગ્રતા, ચીવટ અને કુશળતા સાથે સરખા માપના ચાર પાટા તૈયાર કર્યા એ દિવસ ઐતિહાસિક હતો, કેમ કે તેના હાથે ઘડાયેલા ચાર પૈકી એક પાટો ભવિષ્યમાં તમામ જગત માટે સર્વસામાન્ય માપદંડ બની રહેવાનો હતો. તોલ-માપના આંતરરાષ્ટ્રીય પંચે છેવટે એ પાટાને બાકાયદા મીટર તરીકે અપનાવ્યો કે જેની લંબાઇ અને દેલામ્બર-મેશેના તારણમાં નીકળેલી લંબાઇ વચ્ચે ૦.૦૦૧% કરતાં વધુ તફાવત ન હતો. જૂન ૨૨, ૧૭૯૯ ના રોજ પંચે મીટરનો એ પ્લેટિનમ નમૂનો ફ્રાન્સની સંસદમાં પેશ કર્યો ત્યારે સેનાપતિ નેપોલિયને ભવિષ્યવાણી ઉચ્ચારી : 'સામ્રાજ્યો આવશે અને જશે, પરંતુ મીટર યથાવત્ રહેશે.'

--અને કેમ નહિ ? આ નવો માપદંડ ગમે ત્યારે બદલાતા વિકારી આધાર પર નહિ, બલકે હંમેશા જેવી ને તેવી રહેતી પૃથ્વીના માપે રચાયો હતો. અચળાંક પર આધારિત હતો, માટે વિશ્વસનીય હતો. માત્ર ફ્રાન્સને નહિ, જગતના બીજા દેશોને પણ એ માપદંડ પ્રત્યે સંશય જાગવાનું કારણ ન હતું. વળી પૃથ્વીની માલિકી પણ સૌની, માટે સમગ્ર માનવજાત નવા માપદંડમાં સરખી ભાગીદાર હતી. પૃથ્વીનો જ્યાં બુનિયાદ તરીકે આધાર લેવાયો હોય ત્યાં એકેય દેશને એવું પણ ન લાગે કે પારકા દેશનું એકાદ પરંપરાગત માપ તેના પર ઠોકી બેસાડવામાં આવ્યું. ટૂંકમાં, મીટર એ યુનિવર્સલ માપ હતું. એ જ રીતે ગ્રીક ભાષા પ્રમાણે માપ/measure એવો સીધોસાદો શબ્દાર્થ સૂચવતો મીટર શબ્દ પણ સામાન્ય નામ તરીકે યુનિવર્સલ હતો. મીટર એટલે માપ--બીજું કશું નહિ. એક વાર મીટરનું ચોક્કસ માપ નક્કી થયા પછી તેના અપૂર્ણાંકો તેમજ ગુણોત્તરો માટે પણ deci (દસ), centi (સો), kilo (હજાર) વગેરે જે પૂર્વગો અપનાવાયા તે ગજગ્રાહનું કારણ બની શકતી ફ્રેન્ચ, જર્મન કે અંગ્રેજી જેવી સમકાલીન ભાષાને બદલે લેટિન અને ગ્રીક હતા.

ફ્રાન્સે નીમેલા તોલ-માપના આંતરરાષ્ટ્રીય પંચે distance/અંતરનું માપ તો જાણે મીટરના સંદર્ભમાં નક્કી કર્યું, પણ weight/વજનનું અને volume/જથ્થાનું શું ? આ બન્ને એકમો માટે પણ આંતરરાષ્ટ્રીય પંચે ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્ત



સુધીના અંતરનો જ સહારો લીધો. આ ફાસલો ૧,૦૦,૦૦,૦૦૦ મીટર હતો. મીટરના વળી ૧૦૦ મા ભાગ તરીકે સેન્ટિમીટરનું માપ તારવ્યા પછી ૧ ઘન સેન્ટિમીટર શુદ્ધ પાણીના વજનને ૧ ગ્રામ સમજી લેવાયું, માટે એવા ૧,૦૦૦ ગ્રામ બરાબર ૧ કિલોગ્રામ બન્યો. વજનનું સર્વોચ્ચ એકમ મેટ્રિક ટન હતું, જે ૧,૦૦૦ કિલોગ્રામ બરાબર હતું. વજનની માફક જથ્થાનાં એકમો પણ મીટરના જ અંતરને પાયો ગણી રચવામાં આવ્યાં. દા. ત. લીટર કહેવાતો જથ્થો ૧,૦૦૦ ઘન સેન્ટિમીટર બરાબર હતો. ટૂંકમાં, તોલ-માપના આંતરરાષ્ટ્રીય પંચે મેટ્રિક સિસ્ટમ કહેવાતી સર્વગ્રાહી અને સચોટ પદ્ધતિ વિકસાવી, જેને વખત જતાં અમેરિકા, મ્યાનમાર (બ્રહ્મદેશ) અને લાઈબેરિયા સિવાયના બીજા ૧૯૫ જેટલા દેશો અપનાવવાના હતા.

અંતર સાથે વજનને તેમજ જથ્થાને પણ આવરી લેતી પદ્ધતિ સર્વગ્રાહી તો ખરી, પરંતુ સચોટ કેટલી ? જિઆં દેલામ્બરે અને પિઅર મેશેએ સાહસ ખેડ્યાનાં ૨૦૦ વર્ષ પછી તેમના વિશે પુસ્તક લખવા માગતો કૅન એલ્ડર નામનો અમેરિકન વિજ્ઞાની બેઉના દળદાર અહેવાલો વાંચવા ફ્રાન્સ ગયો ત્યારે તેને એવી વાત જાણવા મળી કે જે બે સૈકા લગી દસ્તાવેજોના ઢગલા હેઠળ દબાયેલી રહી હતી. બન્ને સાહસિકોએ તેમના મેથેમેટિકલ અહેવાલો પેરિસની વેધશાળાને સુપરત કર્યા હતા. કોઈ અભ્યાસીએ તેમને પૂરેપૂરા વાંચવાની તસ્દી લીધી ન હતી, કેમ કે લેખિત સામગ્રી લાકડાનાં ૨૦ ખોખાં ભરાય એટલી હતી. દેલામ્બરના અને મેશેના સાહસની પોતાના વાચકો સમક્ષ તાદૃશ રજૂઆત કરવા માગતા કૅન એલ્ડરે મહિનાઓ સુધી ધીરજપૂર્વક અને ચીવટપૂર્વક બધા દસ્તાવેજો વાંચ્યા. દેલામ્બરનો ૨,૦૦૦ પૃષ્ઠોવાળો રિપોર્ટ તપાસતી વખતે અચાનક તેની નજર ચોંકી. દેલામ્બરે લખ્યું હતું : ‘લોકોએ જે વાત જાણવાની આવશ્યકતા નથી તે હું તેમને જણાવવા માગતો નથી. ભવિષ્યમાં મારી સામે આંગળી ન ચીંધાય એ માટે એટલી ચોખવટ કરૂં છું કે મેશેએ કરેલી ભૂલ મારા ધ્યાનબહાર નહોતી, પરંતુ મેં તેને ક્ષમ્ય ગણી છે.’



મેટ્રિક પદ્ધતિ મુજબ ફ્રાન્સે બનાવેલા ૧ મીટર, ૧ લીટર અને ૧ કિલોગ્રામના માપદંડ

કઈ ભૂલ ? કૅન એલ્ડર જૂના દસ્તાવેજો વાંચતો ગયો તેમ સ્પષ્ટ ચિત્ર તેની નજર સામે આવવા લાગ્યું. વાત એમ બનેલી કે પેરિસ-બાર્સેલોના વચ્ચેના રેખાંશનું ત્રિકોણમિતિ વડે સર્વેક્ષણ કરતી વખતે પિઅર મેશેના કોણમાપક યંત્રનો બહુ અગત્યનો સ્ક્રૂ ઢીલો પડી ગયો હતો અને મેશે તે ગરબડ વિશે અંધારામાં હતો. આથી ત્રિકોણોનું રેખાંકન ખોટા એન્ગલે થયું હતું, જેને લીધે પેરિસ અને બાર્સેલોના વચ્ચેનું અંતર પણ ખોટું મપાયું હતું. સ્ક્રૂના આંટા ક્યારે ઢીલા પડ્યા એ પિઅર મેશેને ખબર ન હતી, એટલે સ્ક્રૂની ક્ષતિને ધ્યાનમાં લેતાં ક્યા ત્રિકોણોનું મૂલ્ય સુધારવું એ પણ નક્કી કરવું મુશ્કેલ હતું. એક કબૂતર આખા કૂવાને બગાડી મૂકે તેમ નાના અમથા સ્ક્રૂએ તેની સાત વર્ષની મહેનતને ગ્રહણ લગાડી દીધું--અને માટે જ અસમંજસમાં રહીને પોતાનો અહેવાલ તેણે સમયસર આંતરરાષ્ટ્રીય પંચને સુપરત કર્યો નહિ. આખરે દેલામ્બરને તેણે પોતાનો હમરાઝ બનાવ્યો. નાની સરખી ભૂલના પાપે ફ્રાન્સને અત્યંત જરૂરી એવું પ્રમાણભૂત તોલ-માપ ન મળે એ દેલામ્બરને માન્ય ન હતું, એટલે મેશેની ભૂલ સાથે તેણે ગુપચુપ સમાધાન કરી લીધું. આમ છતાં પોતાના બચાવ માટે અહેવાલના ગ્રંથ નં. ૩ માં તે સ્પષ્ટીકરણ લખવાનું ચૂક્યો નહિ.

પિઅર મેશેએ કરેલી ભૂલ વાસ્તવમાં કેટલી ગંભીર હતી ? બહુ નહિ. સેટેલાઇટ દ્વારા આજે કરાયેલા સર્વેક્ષણ મુજબ ઉત્તર ધ્રુવથી વિષુવવૃત્ત સુધીનું અંતર ૧,૦૦,૦૦,૦૦૦ મીટર નહિ, પણ ૧,૦૦,૦૨,૨૯૦ મીટર છે--એટલે કે ૨,૨૯૦ મીટર વધારે છે. આનો મતલબ એ થાય કે છેલ્લાં બસ્સો વર્ષ થયે વપરાતું આવેલું મીટરનું એકમ તેના વાસ્તવિક માપ કરતાં ૦.૨ મીલીમીટર ટૂંકું છે. ટકાવારી પ્રમાણે જોવા બેસો તો પિઅર મેશેએ ૦.૦૨૨૯% કરતાં વધુ મોટી થાપ ખાધી નથી--અને છતાં ભૂલ એ ભૂલ છે. પરંતુ તેને ભૂલ ગણીને વખોડવી કે ભૂલચૂક લેવી દેવી સમજીને ફ્રાન્સના એ બાહોશ ખગોળવિદ્ સાહસિકોને બિરદાવવા કે જેમણે બે સૈકા પહેલાં ટાંચાં સાધનો અને સો ટચની બુદ્ધિમત્તા વડે પૃથ્વીનો ચતુર્થાંશ હિસ્સો લગભગ પરફેક્ટ રીતે નક્કી કરી બતાવ્યો ? અલબત્ત, માનવ તવારીખનું સૌથી મહત્ત્વનું સર્વેક્ષણ અભિયાન હાથ ધરનાર જિઆં દેલામ્બરના અને પિઅર મેશેના નામથી પણ ઘણી ખરી માનવજાત અજાણ છે, જ્યારે તેમણે આપેલી મેટ્રિક સિસ્ટમ તમામ માનવજાત માટે અનિવાર્ય બની ચૂકી છે.●

બી. એમ. પુરોહિત

વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં સતત ખેલાતી વંશવૃદ્ધિની ગેમ (ઑફ ચાન્સ)

આજીવન જમીનમાં ખોડાયેલા રહેતા અને માટે ઈમમૂવેબલ ગણાતા છોડ-વેલા અને વૃક્ષો માટે પોતાની વંશવૃદ્ધિનો સવાલ બહુ પેચીદો છે. વનસ્પતિની કેટલીક સ્પિસિસે તેનો બહુ નિરાળો તોડ આણ્યો છે. બીજના ફેલાવાનું અને પરાગનયનનું કામ તેમણે અન્ય સજીવોને જાણે કે કોન્ટ્રાક્ટ ધોરણે સોંપી દીધું છે. આ સજીવો પાસે તે કેવી કુરિઅર સર્વિસ કરાવે છે તેનું વર્ણન પ્રસ્તુત માહિતીલેખમાં વાંચો--

૧૯૭૨ નો એપ્રિલ મહિનો હતો. અમેરિકાની કેલિફોર્નિયા યુનિવર્સિટીમાં પ્રાણીશાસ્ત્ર શીખવતા જ્યોર્જ બાર્થોલોમ્યુએ પોતાના કેટલાક પ્રોફેસર મિત્રોને તથા પીએચ. ડી. કરતા શિષ્યોને રાત્રિ ભોજન માટે બંગલે તેડાવ્યા હતા. સાંજથી મેળાવડો જામવા લાગ્યો. વારાફરતી પધારતા સૌ મહેમાનો બહાર ગાર્ડનમાં પરિચિતો સાથે ચર્ચાએ વળગ્યા. વિષય પ્રાણીશાસ્ત્ર જ હોય એ તો સ્વાભાવિક હતું, છતાં બાર્થોલોમ્યુએ ગોઠવેલો ભોજન કાર્યક્રમ થોડી વાર પછી જે કૌતુકભરી શોધ થવામાં નિમિત્ત બન્યો તે પ્રાણીશાસ્ત્રને લગતી ન હતી. વનસ્પતિજગત અંગેની હતી.

ડેનિયલ ઑડેલ નામના આમંત્રિત પ્રોફેસરનું ધ્યાન લાક્ષણિક આકારના દેખાતા એક છોડ તરફ ગયું અને તેણે એ છોડ પોતાના મિત્ર રોજર સેમૂરને ચીંધી બતાવ્યો. સેમૂર પણ બધાની જેમ પ્રાણીશાસ્ત્રનો અભ્યાસી હતો, છતાં અકેક ફૂટ લાંબાં પાંદડાં વચ્ચે મૂળાના સફેદ ગલદાર મૂળના આકારે લગભગ ૩,૦૦૦ florests/લઘુપુષ્પોનો ગુચ્છ ધરાવતા છોડમાં તેને એવો રસ જાગ્યો કે એ છોડને સ્પર્શ્યા વિના તેનાથી રહેવાયું નહિ. સ્પર્શ કર્યો એટલે વધુ રસ જાગ્યો, કેમ કે છોડ ગરમ હતો. રોજર સેમૂરનાં આંગળાંને હૂંફનો નહિ, પણ સારી એવી ગરમીનો અનુભવ થયો--અને તે પણ એવે વખતે કે જ્યારે બગીચાના ખુલ્લા વાતાવરણમાં ઠંડક હતી. સેમૂર આશ્ચર્ય પામી ગયો. ફક્ત પ્રાણી-પક્ષીઓ શરીરમાં ગરમાટો પેદા કરી શકે એ તેને ખુદ પ્રાણીશાસ્ત્રી હોવાના નાતે ખબર હતી, એટલે તેને Philodendron selloum એવા શાસ્ત્રીય નામે ઓળખાતા તે છોડનું ઊંચું તાપમાન વધુ આશ્ચર્યકારક લાગ્યું. સાંજ પછી રાત્રિનો સમય થયો અને વાતાવરણ ઓર ઠંડું બન્યું ત્યારે સેમૂરે જોયું કે છોડનું 'બૉડી ટેમ્પ્રેચર' પણ અગાઉ કરતાં ઠીક ઠીક વધ્યું હતું. ઠૂંઠવાઇ જવું ન પડે એ માટે છોડ જાણે કે આંતરિક કેલરી બાળીને શારીરિક તાપમાનને optimum/ઇષ્ટતમ લેવલે ટકાવતો હતો.



ફિલાડેન્ડ્રોનનો છોડ



વનસ્પતિશાસ્ત્રી બનેલો પ્રાણીશાસ્ત્રી : રોજર સેમૂર

આ બનાવે રોજર સેમૂરની કારકિર્દીને જુદા પાટે ચડાવી દીધી. પ્રાણીસૃષ્ટિને બદલે વનસ્પતિજગત તરફ એ વળ્યો અને ૧૯૭૨ પછીનાં લગભગ પચ્ચીસ વર્ષ તેણે એવા છોડ-વેલાની ખોજમાં વીતાવ્યાં કે જેઓ કશાક રહસ્યમય હેતુસર ગરમી પેદા કરી શકતા હતા. પહેલો અભ્યાસ તેણે ફિલાડેન્ડ્રોનનો જ કર્યો, જેનાં નિરીક્ષણોમાં મુખ્ય વાત એ જાણવા મળી કે વાતાવરણનું તાપમાન ૪.૫° સેલ્શિયસ (૪૦° ફેરનહીટ) હોય ત્યારે ફિલાડેન્ડ્રોન ૪૫.૫° સેલ્શિયસે એટલે કે ૧૧૪° ફેરનહીટના તાપમાને પોતાનું થર્મોસ્ટેટ ગોઠવતો હતો--અર્થાત્ તાવમાં ધખતા માણસના બૉડી ટેમ્પ્રેચર કરતાં દસેક ડિગ્રી ફેરનહીટ જેટલા વધુ તાપમાને ! સૌથી વધુ ગરમી ત્રણેક હજાર

બારીક ફૂલોના પુષ્પ-ગુચ્છમાં હતી. ઉષ્ણતામાનનું નિયમન કરી જાણતો બીજો છોડ સ્કન્ક કેબેજ તરીકે ઓળખાતી જંગલી કોબીનો હતો. વાતાવરણની હવા શૂન્ય નીચે ૧૫° સેલ્શિયસ જેટલી હોય ત્યારે પણ એ કોબીનું ટેમ્પ્રેચર ૨૨° સેલ્શિયસ યાને કે આસપાસની હવા કરતાં ૩૭° સેલ્શિયસ વધારે રહેતું હતું. આ જાતનો ત્રીજો છોડ sacred lotus/સૂર્ય કમળનો હતો, જે સરેરાશ ૧૦° ના કુદરતી તાપમાનમાં પોતાનું ટેમ્પ્રેચર ૩૦° સેલ્શિયસે જાળવતો હતો. ખૂબીની વાત એ કે આવા છોડ કે વેલા ખાસ જરૂર હોય એટલા સમય પૂરતો જ ગરમીનો પારો ચડાવે અને ત્યાર પછી તેને નોર્મલ સપાટીએ લાવી દે.



કુદરતી થર્મોસ્ટેટ ધરાવતો સૂર્ય કમળનો છોડ

આ જરૂરિયાત કઇ ? એટલે કે ગરમી પેદા કરવા પાછળનો હેતુ શો ? રોજર સેમૂર અને બીજા સંશોધકોએ તેમના રિસર્ચને અંતે કાઢેલા નિષ્કર્ષ મુજબ વનસ્પતિ બે હેતુસર પોતાનું તાપમાન વધારે છે. ઘણી જાતની વનસ્પતિઓ તેમના પરાગનયન માટે જીવડાં પર અવલંબતી હોય છે. કોઇક રીતે તેમણે જીવડાંને આકર્ષિત કરવાં રહ્યાં. આકર્ષણ માટે વનસ્પતિ જે તે જીવડાને પોતાનો શર્કરાયુક્ત ફૂલરસ તો જાણે ઑફર કરે છે, પરંતુ સૌ પ્રથમ તેણે 'હું અહીં છું!'નું એલાન કરવું જોઇએ. આ ઢંઢેરા માટે તે પોતાનાં ગંધદ્રવ્યો વાપરે છે. દ્રવ્યો volatile/ઊડ્ડયનશીલ હોવાને લીધે તેના રેણુઓ આપમેળે કપૂરની જેમ ઊડીને હવામાં પ્રસરે છે, પરંતુ હવામાન ઠંડું હોય ત્યારે એ રેણુઓ ઝાઝી હિલચાલ કરે નહિ. નતીજારૂપે પરાગનયન જોખમાય છે. લાંબો સમય આવી સ્થિતિ રહે તો વનસ્પતિ માટે વંશવૃદ્ધિ કરવાનું મુશ્કેલ બને, એટલે વનસ્પતિ (દા. ત. સૂર્ય કમળ) પોતાનું તાપમાન ઊંચું લાવી ગંધદ્રવ્યોની ઊડ્ડયનશીલતા વધારી દે છે. સમજો કે ગરમીને લીધે ગંધદ્રવ્યોના બાષ્પીભવનનું પ્રમાણ વધી જાય છે અને હવામાં પ્રસરતી તેમની ગંધ પારખીને જીવડાં ફૂલનું એડ્રેસ શોધી કાઢે છે. ગંધદ્રવ્યો હંમેશા સુગંધી દ્રવ્યો હોય એ જરૂરી નથી. અગ્નિ એશિયાનાં વર્ષાજંગલોમાં થતું વિશ્વનું સૌથી મોટા કદનું (૯૦ સેન્ટિમીટર યાને ૩ ફીટ વ્યાસનું) રાફ્લેઝિયા નામનું ફૂલ કોહવાતા માંસની દુર્ગંધ ચોમેર પ્રસારવા માટે પોતાનું તાપમાન વધારે છે. આ ફૂલનું પરાગનયન કરી આપતી માખીને જનાવરનો મૃતદેહ કોરી ખાવાની આદત છે.

ઉષ્ણતામાન વધારવા પાછળ વનસ્પતિનો બીજો ઉદ્દેશ વધુ રસપ્રદ છે, જે રોજર સેમૂરે પુષ્કળ અવલોકનો કર્યાં બાદ પ્રકાશમાં આવ્યો છે. સહેજ માંડીને કહો તો વાત એમ છે કે જીવડાંનું ઊડ્ડયન પક્ષીની ઊડાન જેવું હોતું નથી. પક્ષી તેની છાતીના સ્નાયુઓ વાપરી પાંખોને હંમેશા પ્રયત્નપૂર્વક ફફડાવે, પરંતુ જીવડાંની ફ્લાઇટનું નિયમન કરતા સ્નાયુઓ જુદા પ્રકારના છે. નીચે રેખાંકનમાં બતાવ્યું છે તેમ પાંખો સાથે તેમનું પરબારૂં જોડાણ નથી. ક્રેઝી બૉલ જેવા અત્યંત સ્થિતિસ્થાપક રબ્બરિયા પદાર્થના બનેલા તે સ્નાયુઓ જીવડાની છાતીને તેની પીઠ સાથે જોડે છે, જ્યારે પાંખો ત્યાં બેય પડખે ધડમાં ખૂંપેલી છે. રબ્બરિયા સ્નાયુઓ જ્યારે સંકોચન પામે ત્યારે પીઠનો ભાગ દબાતાં પાંખો ઊંચકાય અને સ્નાયુઓ વિસ્તરે ત્યારે પીઠનો ભાગ ઊંચકાતાં પાંખો નીચે તરફ નમે. સંકોચન અને વિસ્તરણ સેકન્ડમાં અનેક વખત થાય, માટે પાંખો એકધારી વીંઝાતી રહે છે. વિસ્તરણનો અને સંકોચનનો કમાન્ડ સ્નાયુઓને ચેત્તાતંતુ દ્વારા મળે છે, એટલે પાંખો ફફડાવવા માટે કશો પ્રયત્નપૂર્વકનો શ્રમ કરવો પડતો નથી.



આ લાજવાબ વ્યવસ્થામાં તકલીફ હોય તો માત્ર એટલી કે વાતાવરણનું તાપમાન ૩૦° સેલ્શિયસ કરતાં ઓછું હોય તો સ્નાયુના વિસ્તરણની અને સંકોચનની ઘટમાળ કાર્યક્ષમ રીતે સ્થપાય નહિ. ઘણાં ખરાં જીવડાંએ એવા સંજોગોમાં પોતાની ખાસ્સી શારીરિક ઊર્જા શરીરને હૂંફાળું રાખવામાં ખર્ચી નાખવી પડે છે--અને ભલું હોય તો ઊર્જાનો એ રીતે થતો દુર્વ્યય ટાળવા માટે તેઓ ઊડતાં જ નથી; એટલે કે પરાગનયન કરતાં નથી. વંશવેલો આગળ ધપાવવા માગતી વનસ્પતિ માટે એ સ્થિતિ જોખમી છે. આથી સૂર્ય કમળ, અતિવિષા તથા જંગલી કોબી જેવી વનસ્પતિઓ સેન્ટ્રલ હીટિંગ સિસ્ટમ વડે પોતાની આસપાસ હૂંફાળું વાતાવરણ સર્જી પરાગનયન કરનારાં જીવડાંને પોતાના સાન્નિધ્યમાં

રહેવાનું પ્રલોભન આપે છે. આ નુસખો સીતાફળના વૃક્ષે પણ અપનાવ્યો છે. અલબત્ત, સૌથી જાણીતો દાખલો સૂર્ય કમળનો છે, જેના હૂંફાળા વાતાવરણમાં સૂર્યાસ્ત વખતે પાંખડીઓ વચ્ચે પુરાતો ભમરો (કે બીજું ઢાલિયું જીવડું) સવારે મુક્ત થાય ત્યાં સુધીમાં કમળ તેને પરાગરજ વડે ખરડી ચૂક્યું હોય છે.

એક રહસ્ય સમજવું જરા મુશ્કેલ છે. પ્રાણીને કે પક્ષીને ઠંડી વરતાય ત્યારે તેનું જ્ઞાનતંત્ર ત્વચાને સિગ્નલ મોકલી છિદ્રો સંકોચી નાખે છે અને તે બહાને શારીરિક ઉષ્માનું ઠંડી હવામાં ઉત્સર્જન થતું રોકે છે. ઠંડી ઓર ચમકારો દેખાડે તો શરીર ધ્રૂજવા માંડે છે, જેથી સ્નાયુઓના ઘર્ષણને લીધે પેદા થતી ગરમી શરીરના તાપમાનને અમુક હદ કરતાં ઘટવા ન દે. શરીરમાં લોહીનું ભ્રમણ અને શ્વસનક્રિયા પણ એ વખતે તેજ થાય, કેમ કે ગરમી પેદા કરતા ટીશ્યુને પોષક તત્ત્વો તથા પ્રાણવાયુ વધુ પ્રમાણમાં મળવા જોઇએ. આ બધું વનસ્પતિના મામલામાં કેવી રીતે શક્ય બને ? વનસ્પતિને સ્નાયુઓ કે પીછાં નથી. જ્ઞાનતંત્ર નથી. ત્વચા નથી. સ્નાયુઓ, ફેંફસાં કે લોહી પણ નથી. ગરમાટો પેદા કરવા માટે કશી જ સુવિધા ન હોવા છતાં તે પોતાના તાપમાનનો પારો ક્યારેક ૧૧૪° ફેરનહીટ સુધી કેવી રીતે પહોંચાડે છે?

આ પ્રશ્નનો જવાબ સંશોધકોને મળે ત્યારે ખરો. એક બાબતે તેઓ જો કે સ્પષ્ટ છે : વંશવૃદ્ધિ થાય એ હેતુએ સરેરાશ વનસ્પતિ પરાગનયન માટે વિવિધ જાતના પ્રયાસો કરી છૂટે છે અને તાપમાનનો વધારો એવો જ યુક્તિભર્યો પ્રયાસ છે. અલબત્ત, યુક્તિ, તરકીબ, કીમિયો, નુસખો વગેરે શબ્દો વનસ્પતિના કેસમાં વાપરી ન શકાય, કેમ કે તેને વિચારી શકતું મગજ નથી. આઇડિયા લડાવવાનું તેના માટે પોસિબલ નથી. આમ છતાં પરાગનયન માટે તેણે અપનાવેલી કેટલીક રીતો આપણને યુક્તિભરી જણાય તેનું કારણ છે. એક વનસ્પતિ તેના પરાગકોષ/anther માં રહેલી પરાગરજને બીજી વનસ્પતિના સ્ત્રીકેસરાગ્ર/stigma સુધી જાતે પહોંચાડી શકતી નથી. હિલચાલ કરવાની ક્ષમતા ન હોવાને લીધે તેણે એ મામલે પરાવલંબી રહેવું પડે છે. પરાગરજની ડિલિવરી કરી આપવામાં પવન તેને કામ લાગી શકે, પણ એ કુરિયર સર્વિસ ભરોસાપાત્ર નથી. બધું ચાન્સ પર અવલંબે છે. વનસ્પતિના બીજા છોડની દિશામાં જો પવન ન વાતો હોય તો પરાગરજ બાતલ જાય છે. આથી ઘણી વનસ્પતિઓ 'શ્યોર શૉટ' પરાગનયન માટે જીવડાંનો સહારો લે છે એટલું જ નહિ, પણ જે તે વનસ્પતિએ પરાગનું વાહક એવું ચોક્કસ જીવડું પસંદ કર્યા પછી તેને પોતાની આસપાસ મંડરાતું કરી દેવા માટે વિશિષ્ટ જાતનું આયોજન ગોઠવ્યું છે--અને તે આયોજન પ્રથમ નજરે યુક્તિભર્યું જણાય છે.

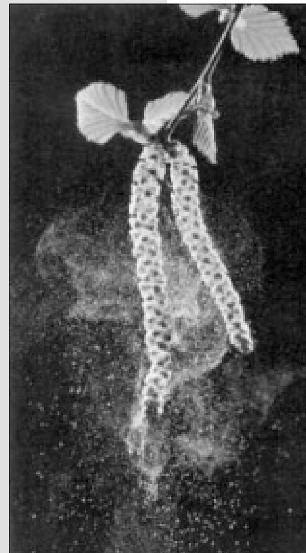
એક સરસ ઉદાહરણ યુરોપમાં તેમજ ઉત્તર આફ્રિકામાં થતા કકૂપિન્ટ/cuckoopint નામના છોડનું છે, જેનું ફૂલ ગાયના છાણ જેવી ગંધ પ્રસારે છે. કકૂપિન્ટને એ જ ગંધ કામ લાગે, કારણ કે પરાગરજની હેરફેર માટે તેણે વાહક તરીકે 'પસંદ' કરેલી વેરાયટીની માખીને

નોટબૂકમાં નોંધી લો

● *વનસ્પતિને પરાગનયન કરી આપતાં ભમરા, પતંગિયાં, મધમાખી તથા ઢાલિયાં જીવડાંને મુખ્ય આકર્ષણ ૩% થી ૮૦% શર્કરા ધરાવતા nectar/ફૂલરસનું હોય છે. શર્કરાની બાબતમાં મધમાખી જરા સિલેક્ટિવ છે, કેમ કે ફૂલરસ મમળાવી તેણે મધ બનાવવાનું હોય છે, એટલે જેમાં ૧૫% થી ઓછી શર્કરા હોય એવા ફૂલનો રસ તે પીતી નથી.*

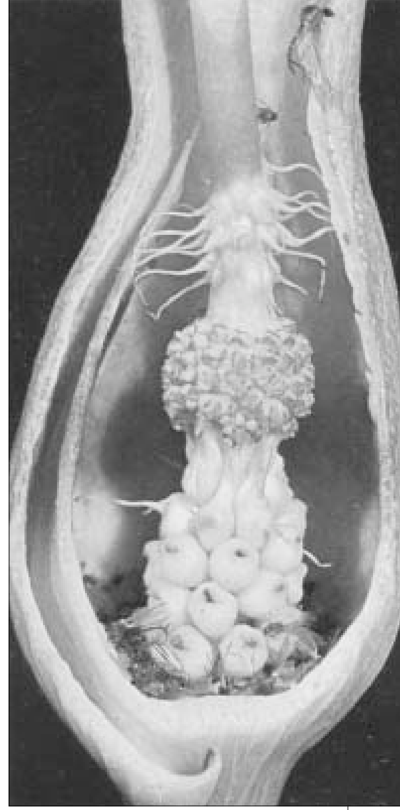
● *પક્ષીની આંખો લાલ રંગ પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ છે, જ્યારે ભૂરા રંગને બરાબર પારખી શકતી નથી. જીવડાંની આંખોને લાલ રંગ ઓળખાય નહિ, પરંતુ ભૂરા રંગને તેઓ પિછાણી લે છે. પરિણામે સમાન જાતનાં ફૂલની પેટાજાતિનાં બે પૈકી એક ફૂલ જો લાલ હોય તો જાણવું કે પંખીડાં તેની પરાગના વાહક છે, જ્યારે ભૂરા ફૂલનું pollination જીવડાં કરે છે.*

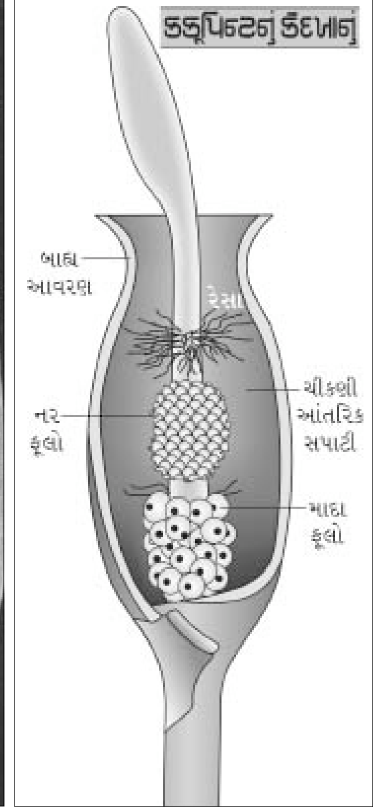
● *પરાગનયન ગરજનો સોદો છે. વિશેષ ગરજ પોતાનો વંશવેલો આગળ ધપાવવા માગતી વનસ્પતિને હોય છે, માટે 'ગ્રાહકસેવા'ના નામે તે ઘણું બધું કરી છૂટે છે. દા. ત. ખરપણીની જાતના sage નામના છોડ સહિત ઘણી જાતના છોડ-વેલાઓ તેમજ વૃક્ષોએ તેમનાં ફૂલોમાં નીચલા પુષ્પપત્રને લાંબા અને મજબૂત પ્લેટફૉર્મમાં ફેરવી નાખ્યું છે, જેથી ભમરા જેવી કીટકો પાટલે બેસીને નિરાંતે ફૂલમાં મોં ખોસીને રસ પીએ અને મોઢા પર પરાગરજ ચોંટવાની શક્યતા વધી જવા પામે.*



● *પવનની લહેરોના જ ભરોસે pollination થતું હોય ત્યારે પરાગ ઊડીને છેવટે ક્યાં જાય તેનો કોઇ ધડો રહેતો નથી. પરિણામે એ તરીકો અપનાવતા ભોજપત્ર (બાજુનો ફોટો) જેવાં વૃક્ષો દર સીઝને અબજો પરાગરજને હવામાં ખંખેરે છે. આ સૂક્ષ્મ રજ તેમના નિકટવર્તી સ્રોતથી અધિકતમ કેટલે છેટે જોવા મળી તેના અમુક દાખલા : ભોજપત્ર લગભગ ૧,૦૦૦ કિલોમીટર, સરુ ૧,૧૦૦ કિલોમીટર, હૂબેર ૫૦૦ કિલોમીટર, ચીડ ૧,૨૦૦ કિલોમીટર અને બીચ ૪,૫૦૦ કિલોમીટર.●*

તાજા ગોબરમાં ઇંડાં મૂકવાની ટેવ છે. પરંતુ ગંધ વડે આકર્ષાતી માખી કકૂપિન્ટના ફૂલને આવરી લેતા બલ્બ જેવા પોલાણની અંદર પ્રવેશે અને ત્યાં છાણને બદલે ફૂલ જોવા મળે ત્યારે શું ? કોઇ બીજા કકૂપિન્ટ છોડની પરાગરજ શરીરે ચોંટાડીને આવેલી માખી માટે ત્યારે મોડું થઇ ચૂક્યું હોય છે. કકૂપિન્ટનો છોડ કેવી રીતે માખીને પરાગનયન કરવાની ફરજ પાડે તેનો ખુલાસો મેળવવા એ છોડના આડછેદનો અહીં બતાવેલો ફોટોગ્રાફ જુઓ. સૌથી ઉપર જાડા રેસા છે. માખીના વજનને લીધે નમી પડી એ રેસા તેને વધુ નીચે જવા માટે રસ્તો કરી આપે છે. રેસા પછી નર ફૂલોનો ગુચ્છ/floret છે અને છેક નીચે માદા ફૂલોનો સંપુટ એટલે કે floret છે. બલ્બની આંતરિક ચીકણી દીવાલ પર લપસીને માખી છેક નીચે જ પડે છે. લીસ્સી દીવાલ પર ચડીને તેમજ રેસા ખસેડીને બહાર નીકળવું તેના માટે શક્ય નથી. દિવસે કલાકો સુધી માદા ફૂલો વચ્ચે અટવાતી માખી પોતાના શરીરની પરાગરજ અનાયાસે તેમના સ્ત્રીકેસરાગ્રને ટ્રાન્સફર કરી દે છે. દિવસભર એ ક્રિયા ચાલ્યા પછી રાતે સ્ત્રીકેસરાગ્ર જ્યારે બાયોલોજિકલ દૃષ્ટિએ નિષ્ક્રિય હોય ત્યારે ઉપરનાં નર ફૂલો પોતાની બધી પરાગરજનો માખી પર છંટકાવ કરે છે. આ ક્રિયા વળી રાતભર ચાલે. બીજી સવારે માખીને મુક્તિ આપતો કકૂપિન્ટનો છોડ જાણે નાકાબંધી ખસેડી લેતો હોય તેમ બલ્બની આંતરિક ચીકણી સપાટીને કોરી કરવા ઉપરાંત જેલના સળિયા જેવા રેસાને જોતજોતામાં ચીમળાવી નાખે છે.





પરાગનયન માટે માખીની કુરિઅર સર્વિસ પર નભતા કકૂપિન્ટના ફૂલનું ક્રોસ-સેક્શન ડાબા ફોટામાં બતાવ્યું છે. ઉપર જમણી તરફ ફૂલના આંતરિક ભાગને ડાયાગ્રામ રૂપે દર્શાવ્યો છે

કકૂપિન્ટનું દૃષ્ટાંત અસલમાં મિમિક્રીનું છે. આ છોડ ગાયના છાણની વાસ પેદા કરી માખીને પોતાની તરફ આકર્ષે છે. (અનુત્તર રહેલો પ્રશ્ન : કકૂપિન્ટે કેવી રીતે જાણ્યું કે એ માખી પોતાનાં ઇંડાં તાજા ગોબરમાં મૂકે છે, માટે ગોબરની વાસ થકી તેને લલચાવવી જોઇએ ?) પરાગનયન ખાતર કરાતી મિમિક્રીના આવા બીજા ઘણા દાખલા કુદરતમાં મળી આવે છે. એક નમૂનો : દરિયાઇ પક્ષી ઘોમડા/seagulls જ્યાં વસાહત સ્થાપીને પોતાના માળા બનાવે એવા સ્થળે થતો હેલિકોડાઇસેરોસ નામનો યુરોપી છોડ દુર્ગંધ પેદા કરવામાં કકૂપિન્ટને ટપી જાય છે. માછલીખાઉ ઘોમડાનો તટવર્તી માળો હગાર, કોહી ગયેલાં ઇંડાં, મરેલાં બચ્ચાં, હાડકાં, અડધા પચેલા ખોરાકની બચ્ચાં માટે બહાર કાઢેલી ઓક (ઉલટી) વગેરેથી ગંધાતો હોય છે. એક જાતની લાક્ષણિક દુર્ગંધ સતત આવ્યા કરે, જેનું બ્લોફ્લાય/blowfly નામની માખીને ભારે આકર્ષણ છે. હેલિકોડાઇસેરોસનો છોડ બિલકુલ એવી બદબો પેદા કરી બ્લોફ્લાયને લલચાવે છે. ગંદા ભોજનની આશા રાખતી તે માખીને અંતે તો મધુરો ફૂલરસ મળે--અને બીજા છોડને પહોંચાડવા માટે પરાગરજનું સંપેતરૂં પણ ખરૂં. આના કરતાં બિલકુલ જુદી મિમિક્રી ઓર્કિડ/orchid વર્ગનાં કેટલાંક ફૂલોમાં જોવા મળે છે. રૂપેરંગે તેઓ માદા કીટકો જેવાં છે એટલું જ નહિ, પરંતુ તેઓ માદાનાં ગંધદ્રવ્યો/pheromones પણ વહેતાં મૂકી નર જીવડાંને નિમંત્રણ આપે છે. કેટલીક જાતનાં ઓર્કિડ વળી શિકારી જીવડાંનું ભક્ષણ બનતાં કીટકો જેવાં દેખાય છે. બન્ને કેસોમાં ફાઇનલ રિઝલ્ટ : પરાગનયન.

આ બધી કરામતો એવી છે કે જે વિચારપૂર્વકનું અને યુક્તિપૂર્વકનું આયોજન માગી લે, માટે જ્ઞાનતંત્ર અને મગજરહિત વનસ્પતિમાં તે કેવી રીતે ખીલી તેનો ભેદ પામવો મુશ્કેલ છે. સ્વાભાવિક પ્રશ્ન એ જ થાય કે કકૂપિન્ટના છોડને ગોબરની વાસ સાથે અને ગોબરમાં ઇંડાં મૂકતી માખી સાથે પોતાની જરૂરિયાતનો મેળ બેસાડી દેવાનું સૂઝ્યું શી રીતે ? અથવા તો ઓર્કિડના ફૂલે કેમ કરીને જાણ્યું કે પરાગનયન માટે નર જીવડાને લલચાવવા તેણે માદા જીવડાનો વેશ ધારણ કરવો જોઇએ? બુદ્ધિગમ્ય ખુલાસો વિચારવાનું શરૂ કરતા પહેલાં વધુ એક પઝલબ્રાન્ડ દાખલો જુઓ : મધ્ય અમેરિકાના કોસ્ટા



ચામાચીડિયાના કુદરતી ‘રેડાર’માં પોતાની હાજરી પરખાવતો કોસ્ટા રિકન વેલો

રિકા દેશમાં Macuna holtonii એવા શાસ્ત્રીય લેટિન નામે ઓળખાતો વટાણાના વર્ગનો વેલો થાય છે, જેના પરાગનયનની જવાબદારી ચામાચીડિયાંએ સંભાળી છે--અથવા તો વેલાએ તેમના પર એ જવાબદારી નાખી દીધી છે. મુખ્યત્વે જીવાતભક્ષી ગણાતાં ચામાચીડિયાં રાત્રિના સમયે અશ્રાવ્ય/ultrasonic અવાજનાં મોજાં વહેતાં મૂક્યા બાદ રિફ્લેક્ટેડ મોજાં ઝીલીને પોતાના શિકારનો પત્તો લગાવે છે. આ કાર્યપદ્ધતિનો ફાયદો લેવા કોસ્ટા રિકાના વેલાએ પોતાની એક ફૂલપાંખડીને કાળક્રમે અંતર્ગોળ પેરાબોલિક ડિશ જેવી કરી નાખી છે અને તેના વડે મોજાંને તે પરાવર્તિત કરી પાછાં ચામાચીડિયા તરફ વાળે છે. આશરે ૪૦ ડિગ્રી વ્યાપમાં જેટલાં મોજાં પ્રાપ્ત થાય એ બધાં થોડા ઘણા સઘન બનીને પાછાં વળે, એટલે ચામાચીડિયું અંધારામાં પણ એ ફૂલને શોધી કાઢે છે. આમ જ બનતું હોવાની ખાતરી કરવા માટે કેટલાંક વર્ષ પહેલાં સંશોધકોએ વેલાના અંતર્ગોળ ‘રિફ્લેક્ટર’માં રૂ ભરી દીધું. કોઇ ચામાચીડિયું ત્યાર પછી એ ફૂલ પાસે ફરક્યું નહિ. અલબત્ત, સંશોધકો પાસે એ પ્રશ્નનો જવાબ નહોતો કે કોસ્ટા રિકાનો વેલો પરાગનયનના તકાદાને પહોંચી વળવા ચામાચીડિયાની કાર્યપ્રણાલિને અનુરૂપ ઘાટવાળો એટલે કે ડિશ એન્ટેનાવાળો કેવી રીતે બન્યો? ક્યાં ચામાચીડિયું, ક્યાં અલ્ટ્રાસોનિક સાઉન્ડ, ક્યાં ફૂલપાંખડી અને ક્યાં રિફ્લેક્ટર એન્ટેના !

આ બધા કિસ્સાનો સાર એટલો કે પરાગનયનની કુદરતી પ્રક્રિયા સર્વસામાન્ય રીતે ધારવામાં આવે છે એવી સીધીસાદી નથી. એક ફૂલ પર બેસતું જીવડું ત્યાંથી ઊડીને બીજા ફૂલ પર બેસે એટલે પરાગનયન થયું સમજવું એ જાતના ઉપરછલ્લા ખ્યાલના પડદા પાછળ યુક્તિભર્યા આયોજનનાં પુષ્કળ ઉદાહરણો મળી આવે છે, જેમના માટે યુક્તિ, નુસખા, કીમિયા, તરકીબ વગેરે જેવાં વિશેષણો (વનસ્પતિ મગજરહિત હોવાનું ધ્યાનમાં રાખીને) ન વાપરો તો પણ વાત બદલાતી નથી. ઉપર વર્ણવ્યાં તે બધાં ઉદાહરણોમાં શિરમોર એવું છેલ્લું ઉદાહરણ જોઇએ.

આફ્રિકામાં બાવળની જાતનાં અકાસિઆ વૃક્ષો થાય છે, જેમની સ્પિસિસ આશરે ૧,૨૦૦ જેટલી છે. એક જાણીતી સ્પિસિસ તેમાં એ દૃષ્ટિએ ઉલ્લેખનીય કે તેણે ઉપદ્રવી જીવડાં સામે રક્ષણ મેળવવા ઝનૂની લાલ મંકોડાની સિક્યોરિટી વ્યવસ્થા રાખી છે. આમ તો બન્ને પક્ષો લાભમાં રહે છે. અકાસિઆને સલામતી પ્રાપ્ત થાય છે, તો લાલ મંકોડાને ખોરાક તથા આશ્રય મળે છે. પરંતુ મંકોડા જો બીજાં જીવડાંને અકાસિઆની નજીક ફરકવા ન દેતા હોય તો એ વૃક્ષ માટે પરાગનયન કેવી રીતે શક્ય બને ? આ સવાલ કેટલાંક વર્ષ પહેલાં પૅટ વિલ્મર અને ગ્રેહામ સ્ટૉન નામના બે (અનુક્રમે સ્કૉટિશ તેમજ બ્રિટિશ) સંશોધકોના મનમાં જાગ્યો અને લાંબા અવલોકન પછી તેમણે શોધી કાઢ્યું કે મંકોડાના સૈન્યને પાછું ક્યારે, ક્યાંથી અને કેટલા સમય માટે ખેંચી લેવું તે અકાસિઆ વૃક્ષને ખબર છે.

અકાસિઆનું પ્લાનિંગ સમજવા જેવું છે. હિંસક મિજાજના લાલ મંકોડા ફક્ત નાજુક કળીનો પહેરો ભરે છે. ખીલી ચૂકેલાં ફૂલો પાસે જતા નથી, માટે ફૂલરસના બદલામાં પરાગનયન કરી આપતાં જીવડાં એ ફૂલોની મુલાકાત લઇ શકે છે. નવાઇની વાત એ કે પરાગનયનની વિધિ પૂરી થાય અને ફૂલો પાકટ થાય ત્યારે

ફરી તેમનો પહેરો ભરવા આવી પહોંચે છે. અકાસિઆ માટે તે ગૂડ ન્યૂઝ ગણાય, કેમ કે બીજનો વિકાસ થતો હોય એવા નાજૂક તબક્કે ફૂલને મંકોડાનું રક્ષણ મળી રહે છે. પરંતુ વચગાળાના સમયમાં પરાગનયન ચાલતું હોય એ દરમ્યાન મંકોડા પાછા હટીને મધમાખીઓનો રસ્તો મોકળો કરી આપતા હોવાનું શું કારણ ? ઘણું રિસર્ચ કર્યા પછી ગ્રેહામ સ્ટૉને તથા પૅટ વિલ્મરે તેનોય જવાબ શોધી કાઢ્યો. પરાગનયન માટે ખીલતી કળી ચેતવણીનું રાસાયણિક સિગ્નલ પ્રસારિત કરે છે. મંકોડા એકમેકને ભય સામે ચેતવવા જે રસાયણ/pheromone વાપરે એ જ કેમિકલને ખીલી ચૂકેલી કળી હવામાં વહેતું મૂકે, એટલે મંકોડા તેની નજીક જતા નથી. પરાગનયન સફળ રીતે પરિપૂર્ણ થયા બાદ કેટલાક સમયે કેમિકલનું પ્રસારણ અટકી જાય, એટલે મંકોડા ફરી પોતાની ડ્યૂટી સંભાળી લે છે.

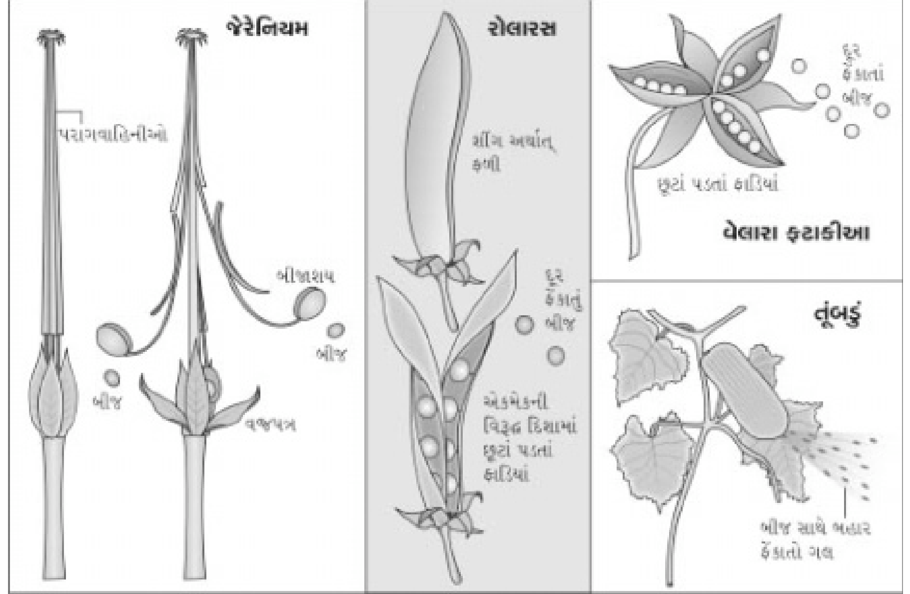
કોઇ પણ રીતે વંશવૃદ્ધિ કરવા માગતી વનસ્પતિ માટે પરાગનયન પછીનો તબક્કો બીજના ફેલાવાનો છે. દરેક વનસ્પતિ પોતાનાં બીજને શક્ય એટલાં દૂર સુધી ફેલાવવાનો પ્રયાસ કરે છે. બિલકુલ ઘટા નીચે વેરી દેવાના બે ગેરફાયદા છે. સીમિત જગ્યામાં ભીડ થાય, જેને કારણે વંશજોને સૂર્યપ્રકાશ ઉપરાંત જમીનનાં પોષક તત્ત્વો પર્યાપ્ત જથ્થામાં મળે નહિ. બીજો ગેરલાભ વધુ ગંભીર છે. એક જ સ્થળે જો વનસ્પતિના તમામ વંશજોએ જમાવટ કરી હોય તો એ વિસ્તારમાં ક્યારેક ફૂગ દ્વારા ફેલાતો રોગચાળો કે પછી ઓચિંતો ફાટી નીકળતો દાવાનળ આખી સ્પિસિસનું નિકંદન કાઢી નાખે. એક ઠેકાણે નહિ, પણ ઠેકઠેકાણે વસવાટ કરવાનું વનસ્પતિ માટે એટલે જ અનિવાર્ય બન્યું છે. અલબત્ત, પરાગરજની જેમ બીજનો પ્રસાર કરવામાં પણ નડતી પાયાની સમસ્યા એ કે વનસ્પતિ પ્રાણી-પંખીઓ જેવી મોબાઇલ નથી. આંગળીના વેઢે ગણાય એવા કેટલાક અપવાદો છે ખરા. દા.ત. અંગ્રેજીમાં ટમ્બલવીડ તરીકે ઓળખાતો ઝાંખરા જેવો ઉપદ્રવી છોડ પરાગનયનને અંતે બીજ ધરાવતો થાય ત્યારે મૂળ પાસે તેની દાંડી આપોઆપ તૂટે છે. બંધનમુક્ત થયેલો છોડ મેદાની ભૂમિ પર વાયરાનો ધક્કો મેળવી tumbling કરતો (ગલોયિટાં ખાતો) પોતાનું સ્થાનાન્તર શરૂ કરી દે છે અને માર્ગમાં અહીં તહીં બીજ પણ વેરતો રહે છે. કેટલાક ટમ્બલવીડ મહિનાઓ સુધી પ્રવાસ ખેડી પચાસ-પોણોસો કિલોમીટરનું અંતર કાપી નાખે છે. અમેરિકાનો લાખો ચોરસ કિલોમીટરનો મેદાની પ્રદેશ તેમણે એ રીતે સર કરી દીધો છે.


વાયરાની મદદથી જમીન પર ગબડતો ટમ્બલવીડનો છોડ માર્ગમાં બીજનું 'વાવેતર' કરતો જાય છે

સ્થળાન્તરની ક્ષમતા ઘણી ખરી વનસ્પતિઓ પાસે નથી, એટલે તેમણે બીજના પ્રસાર માટે એવી રીતો અપનાવવી પડી છે કે જે પહેલી નજરે યુક્તિ-પ્રયુક્તિઓ કે તરકીબો જેવી લાગે. અમુક વૃક્ષો, છોડ અને વેલા એ બાબતમાં પૂરેપૂરાં સ્વાવલંબી છે--એટલે કે બીજનું દૂર સુધી પાર્સલ કરવા માટે તેઓ પ્રાણી કે પંખી જેવા વચેટિયા એજન્ટનો સહારો લેતાં નથી. પોર્તુગિઝ-ગુજરાતીમાં વેલારા ફટાકીઆ નામનો વટાણાના Laguminosae વર્ગનો છોડ તેનો સરસ દાખલો છે. બીજ વેરવાનો સમય થાય ત્યારે તેની શીંગ (ફળી) અચાનક ફૂટીને બે ફાડિયાંમાં વહેંચાય છે એટલું જ નહિ, પણ ૨૭ મે પાને રેખાંકનમાં બતાવ્યા મુજબ દરેક ફાડિયું એકમેકની વિરૂદ્ધ દિશા તરફ એકદમ 'ટ્વીસ્ટ' મારે છે. (ફટાક જેવો અવાજ પણ થાય છે, માટે છોડનું ગુજરાતી નામ ફટાકીઆ પડ્યું છે. વેલારા પોર્તુગિઝ શબ્દ છે.) ફાડિયાં ઓચિંતો મરોડ ખાય, એટલે બીજ સીધાં નીચે પડવાને બદલે દૂર સુધી ચોતરફ વેરાય છે. લગભગ આવો જ તરીકો જેરેનિઅમ નામના છોડે અપનાવ્યો છે. બીજના પ્રસારણનો સમય થાય એ પહેલાં તેના પરિપક્વ ફૂલની સ્થિતિ બંધ હાલતની ઑટોમેટિક છત્રી જેવી હોય છે. (જુઓ, ૨૭ મે પાને રેખાંકન.) સ્પ્રિંગબળ ધરાવતી તેની પરાગવાહિનીઓ છત્રીના તારની જેમ લીલા વજપત્રમાં ભીડાયેલી રહે છે. વજપત્ર સૂકાયા બાદ સ્પ્રિંગના જોરને અંકૂશમાં રાખી શકતું નથી, એટલે તેની પકડ છૂટે કે તરત સ્પ્રિંગ એક્શન દાખવતી પરાગવાહિનીઓ ઝટકાભેર ખૂલતી ઑટોમેટિક છત્રીની માફક પ્રસરી તેમના છેડે રહેલાં બીજને દૂર ફંગોળી દે છે. લગભગ આવો જ તરીકો હિમાલયમાં થતા રોલારસ નામના છોડે અપનાવ્યો છે, જેની ફળી

મિનિ હેન્ડ ગ્રેનેડની માફક ફાટે કે તરત અંદરનાં બીયાં ઉછળીને ચાર-પાંચ ફીટ છેટે પડે છે. અંગ્રેજીમાં squirting cucumber કહેવાતા તૂંબડાએ પોતાના બિયારણ માટે જુદી વિતરણ વ્યવસ્થા ગોઠવી છે. સમય પાકે ત્યારે તૂંબડું ધમણની માફક દબાતાં તેનો pulp/ગલ તથા બીયાં સામા છેડે બહાર ફેંકાય છે.

આ રીતે બીજનું વિતરણ કરવામાં અમુક ફીટે લિમિટ આવી જાય છે. બીજનું પાર્સલ વધુ છેટે મોકલવું હોય તો એ માટે કુરિઅર સેવા જરૂરી બને, જેના માટે વનસ્પતિએ વાજબી ચાર્જ પણ ચૂકવ્યા વિના ન ચાલે. આ સેવા મોટે ભાગે પ્રાણીજગતના કે પક્ષીજગતના સભ્યો પૂરી પાડે છે અને તેમાં બેય પક્ષોનો હેતુ સિદ્ધ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે દક્ષિણ આફ્રિકામાં કલિંગરની વેરાન પ્રદેશની જાતે આડવાર્ક નામના પ્રાણી સાથે પરસ્પરના લાભનો ધંધાકીય સંબંધ વિકસાવ્યો છે. મરુભૂમિના આડવાર્કને પાણીનો ખપ પડે, જે તેને કલિંગરન ગલમાં મળી રહે છે. આ ફળ ખાધા પછી આડવાર્ક પોતાની હગારને આદત મુજબ જમીનમાં દાટે છે, એટલે કલિંગરનાં બીયાંને અંકુરિત થવા માટે કુદરતી ખાતર મળી રહે છે--અને થોડો ઘણો ભેજ પણ ખરો. કલિંગરના પિતૃ છોડને મોટો ફાયદો એ થાય કે તેનો વંશજ છોડ દૂરના સરનામે ખીલે છે, જ્યાં પાણી અને પોષક તત્ત્વો માટે તેણે પિતૃ છોડ સાથે નાહકની સ્પર્ધા કરવી પડતી નથી. આ રીતે વંશવૃદ્ધિનો હેતુ આડવાર્કની મદદથી સિદ્ધ કરવા જતાં કલિંગરે જે સ્વાદિષ્ટ ગલનું ભોજન તેને પીરસવાનું થાય તે આડવાર્કનો કુરિઅર ચાર્જ છે એમ ગણી લો. પ્રાણી-પંખીઓ દ્વારા બીજનું વિતરણ કરતી બીજી દરેક વનસ્પતિને એ ધારો લાગુ પડે છે. ઠળિયાને કે બીજને તેમણે ખાદ્યસામગ્રીમાં પૅક કરીને પ્રાણી-પક્ષીઓ તરફ ધરવાનાં રહે છે--અને તે બહાને જ કુદરતમાં સફરજન, ચીકુ, પ્લમ, મોસંબી, ચેરી વગેરે ફળોનો વ્યાપક ફેલાવો થયો છે. આ ફળોનાં બીજ કે ઠળિયા હોજરીમાં પડ્યાં હોય એ દરમ્યાન તેમના ભક્ષક સજીવો મોબાઇલ રહીને દૂર નીકળી જાય, એટલે તેમની હગારનો ઘણો છેટે નિકાલ થતાં વંશજ છોડને નવો આવાસ સાંપડે છે.



એક સ્વાભાવિક પ્રશ્ન : પ્રાણી-પક્ષીની હોજરીના જલદ પાચકરસો ઠળિયાને કોરી તેમને નકામા ન બનાવી દે ? ઠળિયા માટે વિરોધાભાસ જેવી સ્થિતિ હોય છે. પાચનતંત્રમાં જેમ વધુ સમય તે પડી રહે તેમ યજમાન પ્રાણી-પક્ષી સાથે તેને વધુ દૂરના આવાસે પહોંચવાનો મોકો સાંપડે, પણ બીજી તરફ પોતાનું ડેથ સર્ટિફિકેટ ન ફડાવવું હોય તો તેણે વહેલી તકે પાચનતંત્રમાંથી વિદાય લેવી જોઇએ. આ બન્ને તકાદામાં ઠળિયા માટે વિશેષ અગત્યનો તકાદો જીવંત રહેવાનો છે, કેમ કે ગેસ્ટ્રિક એસિડમાં ખુવાર થયા પછી તો ગમે તેટલા દૂર પહોંચ્યાનોયે કશો મતલબ નહિ. અહીં કુદરતે ઠળિયાના કે બીજના પક્ષે રહેવાનું પસંદ કર્યું છે. ઘણા ઠળિયા કવચદાર હોય છે. પાચકરસો માત્ર એ કવચને નાબૂદ કરે છે, બલકે તેની નાબૂદી પછી જ ભીતરી ઠળિયાનું મૂલાક્ષ ખૂલ્લું પડી અંકુરિત થાય છે. પરંતુ આવું કાચલાછાપ બાહ્યાવરણ ન ધરાવતાં નાજૂક બીજનું શું ? કુદરતે એવાં બીજ પર પણ અમીદૃષ્ટિ રાખી છે. એક નમૂનારૂપ દાખલો ફૂલસૂંઘણી/flowerpecker નામના પક્ષીનો છે. મૂળભૂત રીતે જીવાતભક્ષી ગણાતું એ પંખી ફળાહાર પણ કરે છે. હોજરીની રચના એવી છે કે જીવડાં લાંબો સમય તેમાં રહે, પરંતુ નાજૂક બીજ તરત નિકાલ પામે. આ જાતનાં બીજ ધરાવતાં ઘણાં ફળો રેચક છે, એટલે પાચકરસો તેમની જલદ અસર દાખવે એ પહેલાં બીજ હેમખેમ નીકળી જાય છે.

કોઇ પણ રીતે અને કોઇ પણ ભોગે પોતાનો વંશવેલો આગળ ધપાવવા માગતી વનસ્પતિએ પરાગના અને બીજના પ્રસારણ માટે અપનાવેલી રીતો માટે કીમિયા, તરકીબ, યુક્તિ, કરામત, નુસખા વગેરે શબ્દો (વનસ્પતિને મગજ ન હોવાને કારણે) ભલે ન વાપરો, છતાં દરેક રીતમાં કુદરતનું સૂક્ષ્મ, પેચીદું અને દીર્ઘસૂત્રી આયોજન સ્પષ્ટ જણાઇ આવે છે. વનસ્પતિએ પોતાના અસ્તિત્વની જાળવણી માટે સતત ખેલવી પડતી ગેમ (ઑફ ચાન્સ) પણ તેમાં વ્યક્ત થાય છે. એવી ગેમ કે જેના વિશે ન વાંચો ત્યાં સુધી તે ધ્યાન પર આવે નહિ.●

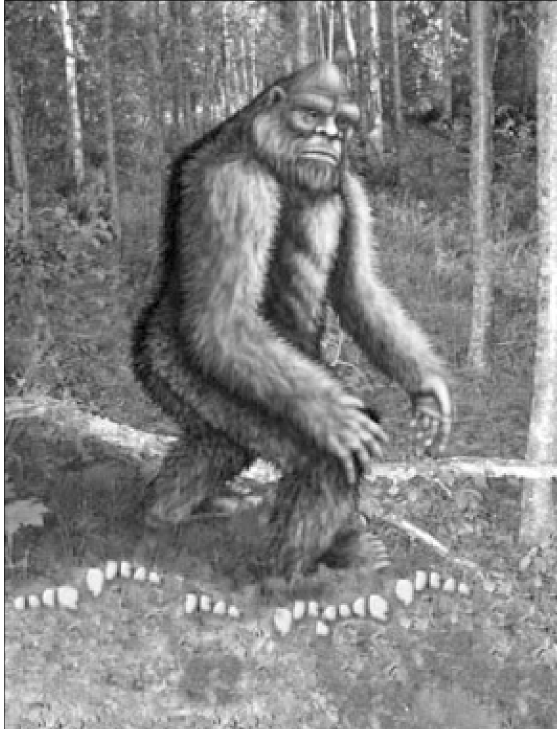
અર્વાચીન માનવના અગર તો અર્વાચીન વાનરના આદિપૂર્વજ જેવા મહાકાય સજીવોનું અસ્તિત્વ આજની તારીખેય હોવા વિશે અનેક શંકા-કુશંકાઓ જગતના વિવિધ દેશોમાં વ્યાપી છે. આ સંભવિત વાનરોનો પત્તો આજ દિન સુધી માનવજાતને લાગ્યો નથી. બીજી તરફ તેમને નજરોનજર જોયાનો દાવો કેટલાક લોકો બહુ દૃઢતાપૂર્વક કરે છે. યેતી, બિગ ફૂટ, જાયન્ટ ગોરિલા, સ્નો મેન વગેરે હુલામણા નામોથી ઓળખાતા એ ભેદી સજીવો આખરે કોણ છે ? અને છે તો કેમ દુનિયાને તેમની ભાળ લાગતી નથી ?

આજના મલયેશિયાનો કહેવાતો યેતી એ જ ગઇ કાલનો જાયગેન્ટોપિથેકસ ?

મલયેશિયાની તમામ પ્રજાનું ધ્યાન આજકાલ ત્યાંના દક્ષિણી પ્રાન્ત જોહોર પર છે. છેલ્લા પાંચેક મહિના થયે સરકારી જંગલ અધિકારીઓ, નૃવંશશાસ્ત્રના નિષ્ણાતો, પ્રકૃત્તિવિદો અને મલયેશિયન નેચર સોસાયટીના કેટલાક સભ્યો બે ટુકડીઓ રચીને જોહોરનાં ગાઢ વર્ષાજંગલોમાં તલાશી અભિયાન ચલાવી રહ્યા છે. વધુ કરીને ૪૯,૦૦૦ હેક્ટરમાં (૪૯૦ ચોરસ કિલોમીટરમાં) પથરાયેલા રોમ્પિન નેશનલ પાર્કનો ખૂણે ખૂણો તેઓ ફેંદી નાખવા માગે છે, એટલે ત્યાં તેમણે સલામતી દળોની સ્ટાઇલમાં રીતસરનું કોમ્બિંગ ઑપરેશન હાથ ધર્યું છે. ફેબ્રુઆરીથી જંગી પયમાને ચાલતી છાનબિન ભાગેડુ અપરાધીને કે આતંકવાદીને શોધવા માટે નથી, પરંતુ એવા ભેદી પ્રાણી માટે છે કે જેના અસ્તિત્વ વિશે પણ સંશોધકોને હજી પાકી ખાતરી નથી.

કિસ્સો હિમાલયના પેલા યેતી નામના હિમમાનવ જેવો અગર તો ચીનના બહુચર્ચિત વાઇલ્ડ મેન જેવો છે. મલયેશિયાના જોહોરમાં શરીરે ભરાવદાર રૂઆંટી ધરાવતું અર્ધમાનવ કે અર્ધવાનર પ્રાણી દેખાયાની વાત ત્યાંના વનવાસી લોકોના મોઢે વારંવાર સંભળાતી, પરંતુ વિજ્ઞાનીઓ તેને બહુ મહત્ત્વ આપતા નહિ. નવેમ્બર, ૨૦૦૫ માં તેમણે જરા ગંભીરતાપૂર્વક વિચારવું પડે એવો પ્રસંગ બન્યો. મત્સ્યોદ્યોગની સ્થાપના માટેનું કૃત્રિમ જળાશય રચવા માટે રોમ્પિન નેશનલ પાર્કમાં ગયેલા સિવિલ એન્જિનિયરોની તથા મજૂરોની ટીમે નદીના તટ પર જમ્બો સાઇઝના ગોરિલા જેવા ત્રણ રૂઆંટીદાર પ્રાણીઓ દીઠાં. બે પુખ્ત વયનાં જણાતાં હતાં, જ્યારે ત્રીજાનું કદ સહેજ નાનું હતું. સ્થાનિક વનવાસીઓ સિવાયના લોકોએ આવા કથિત યેતીછાપ સજીવો જોયાનો એ પ્રથમ બનાવ હતો. નેશનલ પાર્કના નિયામકે ઘટનાસ્થળની મુલાકાત લીધા પછી મલયેશિયન નેચર સોસાયટીનો આગળ પડતો સભ્ય વિન્સેન્ટ ચાઉ પણ ત્યાં પહોંચ્યો. નદીતટની પોચી જમીન પર પડેલા ૪૫ સેન્ટિમીટર લાંબા પગલાનો ફોટો તેણે પાડ્યો, જે પાટનગર કુઆલા લુમ્પુરના The New Straits Times દૈનિકે છાપ્યો ત્યારે મામલો જગજાહેર બન્યો. ઘટનાસ્થળે ભેદી સજીવોનાં

મલયેશિયાના જંગલોમાં વિહરતા સંભવિત જમ્બો ગોરિલાનું મલયેશિયન ડેઇલી નામના અખબારે પ્રસિદ્ધ કરેલું કલ્પનાચિત્ર



પગલાં તો જાણે દેખાયાં, પણ ભેગાભેગ તેમની ગુચ્છાદાર રૂઆંટીના વાળ પણ ઝાંખરામાં ભેરવાયેલા મળી આવ્યા હતા અને તે વાળમાં તેમની શારીરિક ગંધ પારખી શકાતી હતી. ત્રણ પૈકી એકે જતી વખતે પોતાનો હાથ લંબાવીને વૃક્ષની ઊંચી ડાળ તોડી હતી. આ શાખાનું લેવલ જોતાં વિન્સેન્ટ ચાઉએ અનુમાન કર્યું કે એ મલયેશિયન યેતીની ઊંચાઇ ૧૦ ફીટ (૩ મીટર) હોવી જોઇએ.

મલયેશિયાની સરકાર રોમ્પિન નેશનલ પાર્ક અને તેની પરિસીમા સહિત કુલ ૮૦૦ ચોરસ કિલોમીટરના જંગલપ્રદેશમાં સંખ્યાબંધ વિડિઓ કેમેરા અને નાઇટ વિઝનનાં સાધનો ગોઠવવાનું વિચારી રહી છે, જેથી યેતીછાપ પ્રાણીનું અસ્તિત્વ હોય તો વહેલું મોડું એમાં પકડાયા વિના રહે નહિ. અલબત્ત, વૈજ્ઞાનિક રીતે જોવા બેસો તો પાયાનો સવાલ એ છે કે આવા પ્રાણીનું અસ્તિત્વ હોવાની શક્યતા કેટલી ? એટલે કે અસ્તિત્વ હોવાનો સાયન્ટિફિક આધાર શો? એક સરખામણી હિમાલયના abominable snowman/તિરસ્કારપાત્ર હિમમાનવ કહેવાતા યેતી સાથે કરવા જેવી છે. ૧૮૮૭ થી શરૂ કરીને સવાસો વર્ષ સુધીના ગાળા દરમ્યાન હિમાલયના પહાડોમાં હિમમાનવ દેખાયાના અનેક બનાવો નોંધાયા છે એટલું જ નહિ, પણ અનેક વખત હિમમાં તેનાં પગલાં દેખાયાં છે. મહત્ત્વની વાત એ કે હિમમાનવને કથિતરૂપે જોનાર પર્વતખેડુ સાહસિકોએ કરેલાં તેનાં વર્ણનો એકબીજા સાથે મળતાં આવે છે. હિમમાનવ લગભગ ૭ ફીટ ઊંચો છે, બે પગે ટટ્ટાર ચાલે છે, બેહદ ગંધ મારે છે, આખા શરીરે કાળાશ પર ભૂખરા એવા બરછટ વાળ ધરાવે છે, ખભા પરના વાળ સહેજ લાંબા છે, ખુલ્લો ચહેરો જરા ચપટો છે, જડબું તથા દાંત રાક્ષસી છે--અને પૂંછડી નથી. એકંદરે બધા સાહસિકોએ હિમમાનવનું આવું વર્ણન કર્યું છે, પરંતુ સવાલ તો એ થાય કે પર્વતારોહક ટુકડીઓ શ્રેષ્ઠ જાતના કેમેરા પોતાની સાથે રાખતી હોવા છતાં એકેય પર્વતારોહકે હજી સુધી હિમમાનવનો ફોટો કેમ પાડ્યો નથી ?

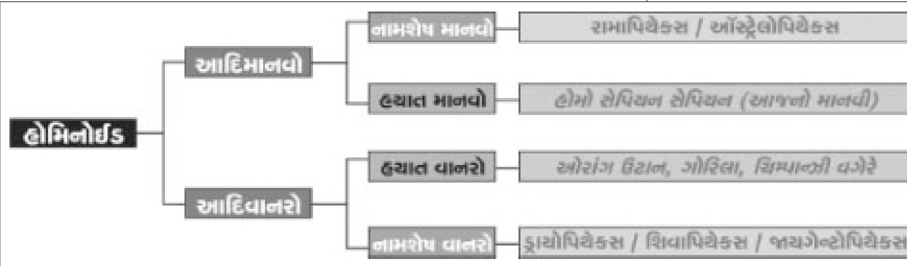
બિલકુલ આવી જ સ્થિતિ ચીનના Wild Man/જંગલી માનવ કહેવાતા સાત ફૂટિયા યેતીના મામલામાં જોવા મળે છે. ઘણા લોકોએ દક્ષિણ-પૂર્વ ચીનમાં વાઇલ્ડ મેનને નજરોનજર જોયાનો દાવો કર્યો છે--અને તેમણે આપેલાં બયાનોમાં ઝાઝો તફાવત પણ નથી. આમ છતાં ૧૯૩૫ ની આસપાસ તે પહેલી વખત ચર્ચાનો વિષય બન્યો એ પછી તેને જીવતો પકડી શકાયો નથી તેમ કેમેરામાં પણ કેદ પૂરી શકાયો નથી. આ જાતનો ત્રીજો કેસ વિયેતનામના યેતીનો છે. ઉત્તરે ચીન-વિયેતનામ સરહદે તેનો સાક્ષાત્કાર થયાના બનાવો નોંધાય છે, માટે તે ચીનનો જ યેતી હોય તો કહેવાય નહિ. એ જ રીતે હિમાલયના અને ચીનના યેતી સમાન કુળના હોય એવું કદાચ બને. હકીકત જે હોય તે, પણ અનેક લોકો માને છે કે જગતના



ઘણા ખરા પ્રદેશોને સંશોધકો અને સાહસિકો જ્યારે ખેડી ચૂક્યા હોય ત્યારે યેતીનું (કે મોટા કદના બીજા ગમે તે પ્રાણીનું) અસ્તિત્વ જો હોય તો એ છાનું રહી શકે નહિ.

આ છેલ્લો મુદ્દો જરા સુધારવો પડે તેમ છે. કોઇ મોટા કદનું પ્રાણી વર્ષો સુધી છાનું ન રહી શકે એ માન્યતામાં વજૂદ નથી. બે દાખલા જુઓ : ઇન્ડોનેશિયાનાં વર્ષાજંગલોમાં ૨૦૦૬ ના આરંભે નવી સ્પિસિસના ઓરાંગ ઉટાન વાનરનો પત્તો લાગ્યો. ઇન્ડોનેશિયા સાવ વણખેડાયેલો પ્રદેશ છે એમ તો કહેવાય નહિ, છતાં માનવજાતે ગાઢ જંગલોનો ખૂણે ખૂણો તપાસી નાખ્યો હોય એવું ન પણ બને. પરિણામે વનરાજીની ઘટામાં એકલદોકલ રહેતા સરેરાશ ૧.૪ મીટર (સાડા ચાર ફીટ) લાંબા અને ૮૦ કિલોગ્રામ વજનના એ વાનરો પ્રકૃત્તિવિદો માટે આજ સુધી અજ્ઞાત રહ્યા. બીજું ઉદાહરણ ૨૦૦૪ ની સાલમાં મધ્ય આફ્રિકી દેશ કોંગો પ્રજાસત્તાકના જંગલોમાં મળી આવેલી નવી વેરાયટીના ગોરિલાનું છે. આ ગોરિલા જૂની અને જાણીતી સ્પિસિસના ગોરિલા કરતાં પણ વધુ મોટા છે. ઊંચાઇ ૨ મીટર (૬.૫ ફીટ) અને વજન ૧૦૦ કિલોગ્રામથી ઓછું નહિ. આમ છતાં સામાન્ય જાતના ગોરિલા ૧૮૪૭ માં પહેલી વખત પ્રકૃત્તિવિદોની નજરે ચડ્યા, જ્યારે તેમના કરતાં અલગ કેટેગરીના અને વધુ ઊંચા ગોરિલાનો પત્તો લાગવામાં બીજાં લગભગ ૧૬૦ વર્ષ નીકળી ગયાં. આ બન્ને કિસ્સા જોતાં યેતીનું અજ્ઞાત રહેવું સાવ અપ્રતીતિકર કે અસંભવ જણાતું નથી. વિજ્ઞાનીઓનો અમુક વર્ગ એટલે જ તેની ખોજ વિશે થોડો ઘણો આશાવાદી છે.

આશાવાદનું બીજું કારણ ખાસ નોંધવા જેવું છે. યેતીને snowman અને wild man જેવાં નામો આપી માનવની શ્રેણીમાં મૂકી દેવાયો છે, પરંતુ વિજ્ઞાનીઓની નજર માનવ પર મંડાયેલી નથી. યેતી વાસ્તવમાં આદિમાનવ નહિ, બલ્કે આદિવાનર છે. ફક્ત એટલું કે તેનું કદ અર્વાચીન વાનરો ગોરિલા, ઓરાંગ ઉટાન, ચિમ્પાન્ઝી અને ગીબનની તુલનાએ જાયન્ટ છે એટલું જ નહિ, પણ તે હંમેશા બે પગે ચાલે છે. આ જાતના વાનરનો આદિપૂર્વજ પણ તેમના ધ્યાનમાં છે--અને તે પૂર્વજનું નામ પણ તેના જાયન્ટ કદ સાથે બંધબેસતું આવે છે : જાયગેન્ટોપિથેકસ.



વિગતવાર સમજૂતી માટે જરા દૂરના ભૂતકાળમાં દૃષ્ટિપાત કરીએ : આજથી આશરે પચાસેક લાખ વર્ષ પહેલાં હોમિનોઇડ/ Hominoid નામનું સુપરફેમિલિ હતું, જે વખત જતાં બે ફાંટામાં વહેંચણી પામ્યું. એક ફાંટો આદિવાનરોનો બન્યો. આ વાનરોનો અવતાર કદી બદલાવાનો ન હતો; એટલે કે તેઓ હંમેશા apes/વાનરો રહેવાના હતા. બીજો ફાંટો આદિમાનવોનો હતો, જેમાંથી રામાપિથેકસ, ઑસ્ટ્રેલોપિથેકસ, હોમો ઇરેક્ટસ વગેરે ઉત્તરોત્તર 'સુધારેલી આવૃત્તિ'ના માનવો રચાયા બાદ છેવટે અર્વાચીન માનવ હોમો સેપિયન સેપિયન ઉદ્ભવ્યો. (જુઓ, નીચેનો ચાર્ટ.) માનવોની વાત અહીં બાજુ પર રાખો તો આદિવાનરોનો જે ફાંટો પડ્યો તેને આજે બે ભાગે વહેંચી શકીએ : (૧) ગોરિલા, ઓરાંગ ઉટાન, ગિબન અને ચિમ્પાન્ઝી જેવા વાનરો કે જેમનું અસ્તિત્વ ટકી રહ્યું અને (૨) જાયગેન્ટોપિથેકસ જેવા વાનરો, જેઓ કાળક્રમે નામશેષ બન્યા અને જેમના અવશેષો જ બાકી રહ્યા. શિકાર કરવા માટે પથ્થરનાં હથિયારો વાપરી જાણતા આદિમાનવોએ તેમનું નિકંદન કાઢી નાખ્યું.

વિચારવા જેવો પ્રશ્ન : હોમો ઇરેક્ટસ નામના આદિમાનવે જેનું અસ્તિત્વ મિટાવી દીધું એ જાયગેન્ટોપિથેકસ છેલ્લી પેઢીનો આદિવાનર હતો, પણ તેનું અસ્તિત્વ સદંતર ન ભૂંસાયું હોય અને તેના વંશજો આજે ચીની, વિયેતનામી તથા મલયેશિયન જંગલોના ભીતરી પ્રદેશોમાં પર્યાવરણનો સાંકડો ગોખલો પસંદ કરીને અજ્ઞાત જીવન ગુજારી રહ્યા હોય એમ બનવાનો સંભવ ખરો ? આ સવાલ પ્રાચીન જીવવિજ્ઞાનના નિષ્ણાતો સમક્ષ ૧૯૩૫ માં પહેલી વખત જાગ્યો ત્યાં સુધી તેઓ જાયગેન્ટોપિથેકસ વિશે પણ તદ્દન અજાણ હતા. વાત એમ બની કે પ્રાચીન સજીવોનો જર્મન અભ્યાસી રાલ્ફ કોનિગ્સવાલ્ડ તેમના અશ્મિ/fossils ક્યાંક મળી આવવાની ગણતરીએ અગ્નિ તેમજ પૂર્વ એશિયાઇ દેશોના પ્રવાસો ખેડી રહ્યો હતો. ચીનના ફૂટપાથિયા વૈદો 'ચાઇનીઝ ડ્રેગન'નાં હાડકાં અને દાંત ઔષધિ તરીકે વેચતા હોવાનું જાણ્યા પછી તે હોંગ કોંગ પહોંચ્યો. એક ફેરિયાછાપ વૈદની હાટડીમાં તેને વાનર કુળના પ્રાણીની જમ્બો કદની દાઢ જોવા મળી, જે તેની જાણકારીના એકેય વાનરની હોય એમ લાગતું ન હતું. વિશાળ બાંધાના ગોરિલાની પણ નહિ. પ્રોત્સાહિત થયેલો રાલ્ફ કોનિગ્સવાલ્ડ બીજાં ચાર વર્ષ સુધી હોંગ કોંગ ઉપરાંત ચીનના કેન્ટોન (ગુઆંગઝાઉ) પ્રાન્તમાં અશ્મિના વધુ નમૂનાઓ માટે તપાસ ચલાવતો રહ્યો. આ રઝળપાટ દરમ્યાન અગાઉની દાઢ જેવી વધુ ત્રણ દાઢ શોધી કાઢવામાં તે સફળ થયો. પ્રાચીન સમયમાં અત્યંત વિરાટ કદના વાનરનું અસ્તિત્વ હોવાનું તે નક્કર પ્રમાણ હતું. 'વિરાટ વાનર' એવા મતલબના જ ગ્રીક શબ્દો વાપરીને કોનિગ્સવાલ્ડે તેનું નામ જાયગેન્ટોપિથેકસ રાખ્યું.

કેન્ટોન પ્રાન્તમાં ફૂટપાથિયા વૈદોની આવી સેંકડો હાટડીઓ હતી, જે પૈકી એકમાં આદિવાનરના સસ્પેન્સની 'કડી' છૂપાયેલી હતી

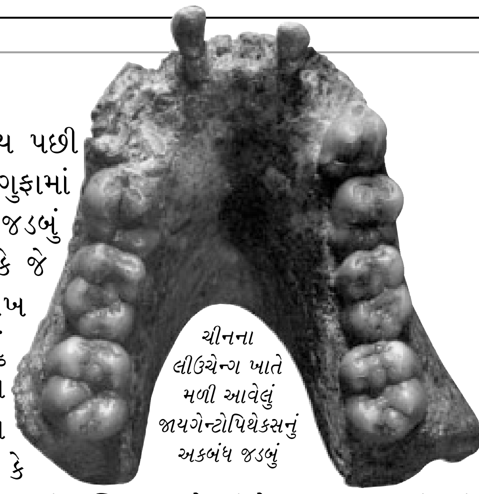


આ શોધ મહત્ત્વપૂર્ણ હતી, પણ એ તત્કાળ ગાજી નહિ. થોડા વખત બાદ પૂર્વ ચીનનો પ્રદેશ જીતી લેનાર જાપાની લશ્કરે કોનિગ્સવાલ્ડને પકડી કારાવાસમાં પૂરી દીધો. કોનિગ્સવાલ્ડે અગમચેતી

વાપરી ચાર મહામૂલી દાઢને શીશામાં મૂકી પોતાના ચીની મિત્રના બગીચામાં એ શીશો સમયસર દાટી ન દીધો હોત તો બધી મહેનત પર પાણી ફરી વળવાનું હતું. લડાઇ પછી તેણે પોતાની શોધ જગત સમક્ષ હાજર કરી ત્યારે આદિ પ્રાણીસૃષ્ટિના ચીની નિષ્ણાતોને પોતાના દેશમાં રહેલી વિરાટ વાનરની અશ્મિરૂપી વિરાસતમાં રસ જાગ્યો અને કોનિગ્સવાલ્ડની માફક તેમણે પણ 'ચીની દૈત્ય'ના અવશેષો વેચતી હાટડીઓ અને દુકાનો ફંફોસવાનું શરૂ કર્યું. પૂછતાછ કરતાં જાણવા મળ્યું કે અવશેષોની ગંગોત્રી પૂર્વ ચીનના પ્રાન્તોમાં આવેલી પહાડી ગુફાઓ હતી, જ્યાં દાંતના અને દાઢના લાખો વર્ષ પુરાણા નમૂના ખડકોમાં કે માટીમાં ખૂંપેલા મળી આવતા હતા. ૧૯૫૦ ના દસકામાં આવી જ પહાડી ગુફામાં ચીની સંશોધકોને જૅકપોટ લાગ્યો : જાયગેન્ટોપિથેકસનું લગભગ અકબંધ જડબું તેમને મળી આવ્યું. શારીરિક હાડકાંનો તો એકેય નમૂનો હાથ ન લાગ્યો--એ વખતે નહિ અને ત્યાર પછીયે નહિ. પરંતુ જડબાના હિસાબે ખોપરીનું માપ અને ખોપરીને અનુલક્ષી તમામ શરીરનું માપ અંદાજ્યા બાદ હેરતજનક આંકડા નજર સામે આવ્યા : જાયગેન્ટોપિથેકસની ઊંચાઇ ૧૦ ફીટ (આશરે ૩ મીટર) હતી અને વજન ૫૫૦ કિલોગ્રામ હતું. કાલગણના માટે રેડિઓ કાર્બન ડેટિંગ કરાયું ત્યારે જડબું દસેક લાખ વર્ષ જૂનું હોવાનું જાણવા મળ્યું, પણ

કથિત જાયન્ટ ગોરિલા ઘણું કરીને ફક્ત વાંસ પર જ નભતા હતા. આ અત્યંત સીમિત મેનુ વખત જતાં તેમને માટે ભૂખમરાનું કારણ બન્યું હોય તો કહેવાય નહિ.

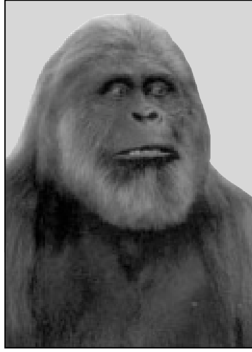




ચીનના લીઉચેન્ગ ખાતે મળી આવેલું જાયગેન્ટોપિથેકસનું અકબંધ જડબું

કેટલાક સમય પછી ચીનની જુદી ગુફામાં બીજું એવું જડબું હાથ લાગ્યું કે જે ફક્ત ૩ લાખ વર્ષ પહેલાંનું હતું. આ સમયફરકનો અર્થ એ થાય કે જાયગેન્ટોપિથેકસનું અસ્તિત્વ ઘણો લાંબો સમય જળવાયું હતું અને તેઓ સજીવ તરીકે એકંદરે સફળ નીવડ્યા હતા.

સફળતા અંતે નિકંદનમાં કેમ પરિણમી ? નિષ્ણાતોના મંતવ્ય અનુસાર બે શક્યતાઓ હતી. નંબર એક : જાયગેન્ટો-પિથેકસની દાઢને પહોંચેલો ઘસારો જોતાં અને વાંસભક્ષી ચીની પંડાની દાઢ સાથે આકારપ્રકારનું સામ્ય જોતાં આવા વિરાટ વાનરોનો ખોરાક પણ વાંસ હતો. દર થોડાં વર્ષે મૂરઝાતાં વાંસનાં જંગલોએ પંડાને જેમ ભૂખે મારી નાજૂક સ્થિતિમાં મૂકી દીધા તેમ જાયગેન્ટોપિથેકસનો પણ તેમણે સફાયો કરી નાખ્યો હોય તો કહેવાય નહિ. નંબર બે : આદિવાનર ગણાતા જાયગેન્ટો-પિથેકસનું વતન દક્ષિણ-પૂર્વ એશિયા હતું. આદિમાનવના પૂર્વજો હોમો ઈરેક્ટસ આફ્રિકામાં વસતા હતા, જ્યાંથી દસેક લાખ વર્ષ પહેલાં તેઓ એશિયા તરફ રવાના થયા અને જાયગેન્ટોપિથેકસ સાથે સીધા સંઘર્ષમાં આવ્યા. હોમો ઈરેક્ટસનું (ટટ્ટાર ચાલતા માનવોનું) કદ અર્વાચીન હોમો સેપિયન સેપિયન કરતાં ખાસ મોટું ન હતું, જ્યારે વિરાટ વાનરો તેમનાથી સાતેક ગણા વજનદાર અને દસ ફૂટિયા હતા. આમ છતાં પથ્થરનાં હથિયારો બનાવી જાણતા હોમો ઈરેક્ટસે કાળક્રમે તેમનો શિકાર કરી નાખ્યો.



જડબાના અશ્મિના આધારે તૈયાર કરાયેલું જાયગેન્ટોપિથેકસનું પૂતળું

શિકાર બધાનો ન થયો હોય અને કેટલાક જાયગેન્ટોપિથેકસ ચીનમાં, વિયેતનામમાં કે મલયેશિયામાં વર્ષાજંગલોના ગાઢ ભીતરી પ્રદેશો તરફ સ્થળાન્તર કરીને ત્યાં સલામત રહી જવા પામ્યા હોય એ બનવાજોગ ખરું ? અને તેમના જ વંશજો આજે યેતી તરીકે પ્રસંગોપાત અલપઝલપ માટે દર્શન આપતા હોવાની શક્યતા કેટલી ? વિજ્ઞાન પાસે આનો જવાબ નથી, જ્યારે ઘણા ખરા વિજ્ઞાનીઓ સામો એવો સવાલ કરે છે કે યેતીનું જો અસ્તિત્વ હોય તો તેનો એકાદ જીવંત નમૂનો હજી સુધી હાથ કેમ લાગ્યો નથી ? જાજરમાન કાઠીનું પ્રાણી આટલો

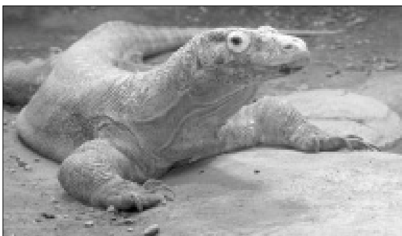
વખત એકધારૂં ગોપિત રહે એવું કેમ બને ?

બની શકે છે અને ભૂતકાળમાં બન્યું પણ છે. અગાઉ નોંધ્યું તેમ ગોરિલાની તેમજ ઓરાંગ ઉટાનની બે નવી સ્પિસિસનો પત્તો હજી તાજેતરમાં જ લાગ્યો, પરંતુ એ કિસ્સો અપવાદ નથી. બીજા ઘણા કિસ્સા નોંધાયા છે. જેમ કે--

● આજે જાણીતું ગણાતું આફ્રિકી પ્રાણી ઓકાપી/Okapi જિરાફના કુળનું સભ્ય છે અને કોંગો નદીની આસપાસના પ્રદેશોમાં વસે છે. ઊંચાઇ લગભગ ૫ ફીટ (૧.૫ મીટર) એટલે કે સાધારણ ઓલાદના ઘોડા જેટલી છે. પટ્ટાદાર અને સફેદ પગ ઓકાપીને વિશિષ્ટ પ્રાણી તરીકે પહેલી નજરે જ ઓળખાવી દે છે. વિજ્ઞાનજગતે જો કે તેના અસ્તિત્વ વિશે છેક ૧૯૦૦ ની સાલમાં જાણ્યું.



● વિમાનયુગનો આરંભ થયો તે પછી ૧૯૧૨ માં ઊડાન ખેડવા નીકળેલા એક પાયલટે વિમાનમાં યાંત્રિક ગરબડ થતાં તેને મલાયા નજીક કોમોડો નામના એકાંત ટાપુ પર ઉતાર્યું, જ્યાં તેને ૩ મીટર (૧૦ ફીટ) લાંબા શિકારી કાચિંડા જોવા મળ્યા. ડાયનોસોરના એ વંશજો ડુક્કરને તથા હરણને પણ ફાડી ખાય તેવા હિંસક તેમજ આક્રમક હતા. આથી પાયલટે તેમને કોમોડો ડ્રેગન તરીકે ઓળખાવ્યા. વિમાને એકાંત કોમોડો પર ફરજિયાત ઉતરાણ ન કર્યું હોત તો ૧૯૧૨ પછી હજી કેટલાંય વર્ષ સુધી ડ્રેગનનું અસ્તિત્વ કદાચ પ્રકાશમાં આવે તેમ ન હતું.



● વર્લ્ડ વાઇલ્ડલાઇફ ફંડ/WWF ના સિમ્બોલ તરીકે પસંદગી પામેલું ચીનનું પંડા પણ છેક વીસમી સદીમાં મળી આવેલું પ્રાણી છે. ચીનની વન્યસૃષ્ટિનું સર્વેક્ષણ કરવા ગયેલા વિલિયમ હાર્કનેસ નામના અમેરિકન સંશોધકને પહેલીવાર તેનો ભેટો થયો. વર્ષ ૧૯૩૬ નું હતું. ચીનની યાત્રા દરમ્યાન જ હાર્કનેસ બિમાર પડ્યો અને છેવટે મૃત્યુ પામ્યો. બીજે વર્ષે તેની પત્નીએ પંડાનો જીવંત નમૂનો પશ્ચિમી જગતના પ્રકૃત્તિવિદો સમક્ષ રજૂ કર્યો.



● વિયેતનામ બહુ મોટો દેશ નથી. આપણા રાજસ્થાન કરતાં પણ સહેજ ઓછું ક્ષેત્રફળ ધરાવે છે. કાળિયાર જેવડું પ્રાણી એવા દેશમાં ૧૯૯૨ સુધી પ્રકૃત્તિવિદોની નજરે ન ચડે અને ઝૂઓલોજિના ચોપડે તેના અસ્તિત્વની નોંધ ન હોય એ માનવા જેવું ન લાગે, પરંતુ સાઓલા/Saola નામના ત્રણ ફીટ (૯૦ સેન્ટિમીટર) ઊંચા અને ૧૦૦ કિલોગ્રામ વજનના પ્રાણી વિશે એમ જ બન્યું છે. વિયેતનામનાં જંગલોમાં તેના અસ્તિત્વનો પત્તો છેક વીસમી સદીના અંતે લાગ્યો.



પ્રમાણમાં મોટું કદ ધરાવતાં પ્રાણીઓ વર્ષો સુધી અગોચર રહ્યાના આવા બીજા ઘણા દાખલા છે, એટલે ‘યેતી છે, તો દેખાતો કેમ નથી ?’ એ પ્રશ્ન ગૌણ બની રહે છે. આમ છતાં જાણીતી અંગ્રેજી કહેવત Proof of the pudding is in eating યેતીના વિવાદાસ્પદ મામલાને પણ લાગુ પડે છે. પુડિંગ કેવું બન્યું એ જાણવું હોય તો એકમાત્ર રીત તેને ચાખવાની છે. એ જ રીતે યેતીના અસ્તિત્વને લગતા સંશયો દૂર કરવાનો એકમાત્ર રસ્તો તેને જીવતો યા મરેલો પકડવાનો છે. મલયેશિયાની સરકાર હાલ એ જ દિશામાં પ્રયાસો કરી રહી છે. પરિણામની બાબતમાં ફિફ્ટી-ફિફ્ટીનો ઘાટ છે. જાયગેન્ટોપિથેકસ આજથી ૨,૦૦,૦૦૦ વર્ષ અગાઉ સાચે જ લુપ્ત થયા કે કેમ તેનો ભેદ કથિત મલયેશિયન યેતીની લાંબી તલાશને અંતે પણ કદાચ અકબંધ રહે--અને કદાચ ખૂલે.●

૧૯૬૫ નું ભારત-પાક યુદ્ધ

દ્વારકા પર પાકિસ્તાની નૌકાદળનો 'અંધારામાં ગોળીબાર' જેવો હુમલો

ભૂમિ તેમજ હવાઈ મોરચે આપણાં લશ્કરી દળોની (વાસ્તવમાં ઉચ્ચ કોટિના અફસરોની) ગાફેલિયતે તેમને પાકિસ્તાનના ઓચિંતા હુમલાઓ વખતે અનેક સરપ્રાઇઝ આપી હતી. આપણા નૌકાદળને પણ એવો અનુભવ થયો કે જ્યારે પાક કાફલો દ્વારકા પર ચડી આવ્યો !

૧૯૬૫ નું યુદ્ધ જે રીતે ખેલાયું એ રીતે તેને ખેલવાનું પ્લાનિંગ નહોતું પાકિસ્તાને કર્યું કે નહોતું ભારતે કર્યું. ઉપરાઉપરી બનતા અણધાર્યા બનાવો યુદ્ધને ક્રમશઃ ઉગ્ર બનાવતા ગયા હતા અને તેમના પર બેમાંથી એકેય દેશનો કાબૂ ન હતો.

ઘટનાક્રમ ટૂંકમાં જોવા બેસો તો પાકિસ્તાનના શેખચલ્લી ફીલ્ડ-માર્શલ અયુબખાન યુદ્ધને કાશ્મીર પૂરતું સીમિત અને માત્ર ભૂમિદળ પૂરતું મર્યાદિત રાખી ભારતનું એ રાજ્ય આંચકી લેવા માગતા હતા. કાશ્મીર માટેનો સંઘર્ષ કાશ્મીરની બહાર છલકાય અને કાશ્મીરની ભૂમિ કબજે લેવા માટે ભૂમિદળ સિવાયનાં દળોની જરૂર પડે એવું તેમણે ધાર્યું ન હતું. આ ખ્યાલ સપ્ટેમ્બર ૧, ૧૯૬૫ ના પ્રથમ દિવસે જ ખોટો પડ્યો, કેમ કે ભારતે સાંજે હવાઈદળને મેદાનમાં ઉતાર્યું. હવાઈ અને ભૂમિ એમ બે મોરચે સંઘર્ષ જામ્યો. અયુબખાનની બીજી ધારણા પાંચ દિવસ પછી ખોટી પુરવાર થઈ, જ્યારે ભારતે કાશ્મીર પર આક્રમણનું દબાણ હળવું કરાવવા સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ના રોજ પંજાબને કુરુક્ષેત્ર બનાવ્યું. અહીં પાકિસ્તાનને લશ્કરી દબાણ જણાવા લાગ્યું, એટલે તેણે ભારત પર હવાઈ હુમલા શરૂ કરતાં યુદ્ધ ઓર વકર્યું. ટૂંકમાં, કોઈ જાતનું પ્લાનિંગ ન હતું. એક ઘટના આપોઆપ તેની જવાબી ઘટનાને નોતરી લાવતી હતી.

આમાં નામોશીભરી કહી શકાય તેવી ઘટના દ્વારકા પર પાકિસ્તાની નૌકાદળે ચલાવેલી ગોલંદાજીની હતી, જેનો પ્રત્યુત્તર ભારતે ન આપ્યો. આ ઘટનાને ભારતે હતોત્સાહ પાકિસ્તાનનું છમકલું કહી હળવાશમાં કાઢી નાખી, પણ સાચી વાત એ છે કે વડા પ્રધાન લાલ બહાદુર શાસ્ત્રીની સરકાર અને નૌકાસેનાપતિ વાઇસ એડમિરલ સોમણ કરાંચી બંદર પર વળતો હુમલો કરી યુદ્ધને વહેલું આટોપી લેવાનો મોકો ચૂકી ગયા હતા. પાકિસ્તાને આપેલી ચેલેન્જ ભારત માટે સોનેરી તક પણ હતી, પરંતુ સરકારે તેમજ સેનાપતિએ તેને ગુમાવી દીધી.

ખરેખર શું બન્યું હતું તેની સંપૂર્ણ દાસ્તાન ચાલુ હપતામાં વાંચો.



પાકિસ્તાને યુદ્ધ ફાટી નીકળ્યાના આગલા મહિને 'ઑપરેશન જિબ્રાલ્ટર'ના બેનર નીચે સશસ્ત્ર રઝાકારોને કાશ્મીરમાં ઘૂસાડવાનું શરૂ કર્યું ત્યારનો પ્રસંગ છે. દિવસ મંગળવાર અને તારીખ ઑગસ્ટ ૧૦, ૧૯૬૫.

બંગાળના ઉપસાગરમાં પેટ્રોલિંગ કરી રહેલા ભારતના નાયબ નૌકાસેનાપતિ રીઅર-એડમિરલ સેમસનનો નૌકાકાફલો બળતણ તેમજ ખાધાખોરાકીના પુરવઠા માટે મદ્રાસ (ચેન્નઇ) પહોંચ્યો અને સેમસન તેમનું ધ્વજ-જહાજ 'મૈસૂર' છોડી કાંઠે ગયા ત્યારે કાશ્મીર

મોરચે સ્થિતિ તંગ હોવાના સમાચાર તેમને મળ્યા. પૂરી જાણકારી મેળવ્યા પછી તેમને લાગ્યું કે કાશ્મીર સરહદે ટૂંક સમયમાં ખુલ્લેઆમનું યુદ્ધ સળગે તો કહેવાય નહિ. 'ઑપરેશન જિબ્રાલ્ટર' વધુ મોટા ઑપરેશનનો પ્રથમ તબક્કો હોય એમ સ્પષ્ટ જણાતું હતું. સેમસન તરત નૌકામથકની કચેરીએ ગયા અને નૌકાસેનાપતિ વાઇસ-એડમિરલ ભાસ્કર સોમણનો ફોન પર સંપર્ક કરી નૌકાકાફલાને અરબી સમુદ્રમાં લાવવાની રજા માગી. લડાઇનાં વાદળો ઘેરાતાં હોય એવે વખતે ધ્વજજહાજ 'મૈસૂર' ઉપરાંત 'બ્રહ્મપુત્ર' અને 'રણજિત' જેવી મનવારો બંગાળના ઉપસાગરમાં રહે તે ઉચિત નહિ. પાકિસ્તાનના કરાંચી બંદર પર ગમે ત્યારે હલ્લો બોલાવવાનો થાય, એટલે મોખરાની બધી મનવારો અરબી સમુદ્રમાં અને તે પણ ગુજરાતના કાંઠા નજીક હોવી જોઇએ. નૌકાસેનાપતિ સોમણનો જવાબ સ્પષ્ટ હતો. ભારત 'ઑપરેશન જિબ્રાલ્ટર'નો પ્રત્યુત્તર સમુદ્રી મોરચે આપવા માગે છે એવો સંશય પાકિસ્તાનના મનમાં પેદા ન થાય તેની કાળજી લેવાનું ભારત સરકારે નૌકાદળને ફરમાવ્યું હતું. આથી રીઅર-એડમિરલ સેમસનનો



ભારતીય નૌકાદળના છઠ્ઠા નૌકાસેનાપતિ વાઇસ-એડમિરલ ભાસ્કર સદાશિવ સોમણ

સલામતી જાળવવાનું ચાલુ રાખે.

આંદામાન-નિકોબાર શા માટે ? કેમ કે ભારતને એ વખતે સમુદ્રી ફ્રન્ટ પર પાકિસ્તાન કરતાં વધુ 'હાઉ' ઇન્ડોનેશિયાનો હતો, જ્યાંની સરકારના અમુક સભ્યોએ હિન્દી મહાસાગરને ઇન્ડોનેશિયન મહાસાગર જાહેર કરવા ઉપરાંત આંદામાન-નિકોબાર પર દાવો નોંધાવ્યો હતો. આ

સાત હજાર ટનનું INS મૈસૂર મૂળ બ્રિટિશ હતું અને HMS નાઇજિરિયાના નામે તે બીજા વિશ્વયુદ્ધમાં બ્રિટન વતી લડ્યું હતું. રીટાયર્મેન્ટ બાદ રૉયલ ઇન્ડિયન નેવીમાં તેને ૧૯૩૯ માં સામેલ કરાયું.



ઇન્ડોનેશિયાથી તેનું અંતર માંડ ૧૫૪ કિલોમીટર, જ્યારે ભારતથી તેને ૧,૨૮૦ કિલોમીટર જેટલું છેટું પડી જતું હતું. અંતરના હિસાબે આંદામાન-નિકોબારને ભારત કરતાં ઇન્ડોનેશિયા સાથે વધુ નજીકનું 'સગપણ' હતું, એટલે ભારત સરકારને ડર હતો કે ઇન્ડોનેશિયનો રખે ત્યાંના ૫૫૪ પૈકી અમુક ટાપુઓ પર ધરાર કબજો જમાવી દે. આ બીકે તેણે પેટ્રોલિંગની સૂચના જારી કરી હતી.

દિવસો પછી નાયબ નૌકા-સેનાપતિ રીઅર-એડમિરલ સેમસન આંદામાન-નિકોબારના મુખ્ય કમિશ્નર જોડે મિટિંગ યોજી રહ્યા હતા એ વખતે ખબર મળ્યા કે પાકિસ્તાનનું લશ્કર કાશ્મીરના અખનૂર સુધી ઘૂસી આવ્યું હતું. સેમસને તરત સેનાપતિ સોમણના નામે કોડેડ મેસેજ તૈયાર કર્યો. ફરી વખત એ જ વાત હતી : બંગાળનો ઉપસાગર વલોવતા પૂર્વીય બેડાને અરબી સમુદ્રમાં આવવા દો, જેથી ક્યાંક એવું ન બને કે પશ્ચિમ કાંઠે શત્રુ સાથે નૌકાયુદ્ધ ખેલવાની ઓચિંતી નોબત આવે ત્યારે 'મૈસૂર' જેવું ૭,૦૦૦ ટનનું બળુકું યુદ્ધજહાજ હાથવગું હોય નહિ. સેનાપતિ વાઇસ એડમિરલ સોમણનો જવાબ ફરી વખત સ્પષ્ટ હતો : અગાઉ નક્કી થયેલા કાર્યક્રમ મુજબ 'મૈસૂર', 'બ્રહ્મપુત્ર' અને 'બિઆસ' કલકત્તા જાય અને 'રણજિત' તથા બીજી મનવારો વિશાખાપટ્ટણમ્‌ની ગોદીમાં પડાવ નાખે.

પૂર્વીય બેડાના ધ્વજજહાજ 'મૈસૂર'ને છેક કલકત્તા મોકલી દેવાનો પ્લાન સહેતુ ઘડાયો હતો. પાકિસ્તાનને એવો સંકેત આપવાનો હતો કે ભારત તેના કરાંચી બંદરને સપાટામાં લેવાની મુરાદ રાખતું ન હતું. (કરાંચીની નાકાબંધી કરવાની હોય તો તે અભિયાનમાં 'મૈસૂર'ને આગળ કર્યા વગર ન ચાલે.) વડા પ્રધાન લાલ

બહાદુર શાસ્ત્રીની સરકાર નૌકાયુદ્ધ ટાળવા અંગે મક્કમ છે એ વાતનો સેમસનને ખ્યાલ ન હતો, એટલે તેઓ પોતે સતર્ક રહેવાની જ સ્વભાવગત્ નીતિને વળગી રહ્યા. 'મૈસૂર', 'બિઆસ' અને 'બ્રહ્મપુત્ર' કલકત્તા બંદરના હેઠવાસે હુગલી નદીના મુખ સુધી (ભૌગોલિક નામ પાડીને કહો તો Sandhead સુધી) પહોંચ્યા ત્યારે સેમસને 'મૈસૂર'ના કેપ્ટન ડી. આર. મહેતાને ત્યાં કાંઠા પાસે જ લંગર નાખવા જણાવ્યું અને પોતે એ જાજરમાન ક્રૂઝરના હિસાબે ત્રીજા ભાગનું વજન ધરાવતી ફ્રિગેટ મનવારો 'બ્રહ્મપુત્ર' અને 'બિઆસ' સાથે હુલગીના ઉપરવાસ તરફ કલકત્તા બંદરની દિશામાં હંકાર્યા. સેન્ડહેડથી અર્થાત્ સમુદ્રથી કલકત્તાનું અંતર ૧૫૪ કિલોમીટર હતું એટલું જ નહિ, પણ જહાજી ટ્રાફિક ત્યાં અત્યંત ધીમો ચાલતો હતો. ભારતીય નૌકાદળ માટે યુદ્ધનો પોકાર ઓચિંતો જ આવી પડે તો 'મૈસૂર' તાબડતોબ કલકત્તા છોડીને બહાર ખુલ્લા સમુદ્રમાં આવી શકે નહિ, માટે તેને હુગલીના મુખ પાસે જ રાખવું ઠીક હતું.

દરમ્યાન કાશ્મીરમાં ભૂમિયુદ્ધે જોર પકડ્યું. હવાઇ દ્વંદ્વયુદ્ધો પણ ખેલાવા માંડ્યાં ત્યારે સેમસનને શંકા ન રહી કે આક્રમક મૂડનું પાકિસ્તાન ટૂંક સમયમાં તેના નૌકાદળને પણ કામે લગાડ્યા વિના જંપે તેમ ન હતું. કલકત્તાથી ફરી વાર તેમણે નૌકાસેનાપતિનો સંપર્ક કર્યો. આ વખતે સકારાત્મક પ્રતિભાવ સાંપડ્યો. અલબત્ત, કરાંચી પર હુમલો કરવાનો તો પ્રશ્ન જ ન હતો. પાકિસ્તાન હુમલો કરે એવા સંજોગોમાં પ્રતિકાર માટે ફક્ત સાવધાન રહેવાનું હતું. આથી બધી મનવારો સાથે મુંબઇ તરફ આગળ વધવાનું અને શક્ય એટલા ટૂંકા ગાળામાં તે પ્રવાસ ખેડી નાખવાનું સેમસનને કહેવામાં આવ્યું. પાકિસ્તાનનું નૌકાદળ મુંબઇ પર હુમલો કરે એવી દહેશત સેવતા નૌકાસેનાપતિ ભાસ્કર સોમણે કાંઠાવર્તી તોપો માટે પણ ત્યાં બારૂદી ગોળા ખડકાવી દીધા. તોપખાનાં કુલ ત્રણ હતાં. એક કોલાબા ખાતે, બીજું વરલી પાસે અને ત્રીજું બોમ્બે હાર્બરમાં હતું. તોપો જો કે ૬'' ના વ્યાસની હોવા છતાં જૂનવાણી હતી. તોપગોળા બહુ દૂર સુધી પહોંચે તેમ ન હતા.

આ તરફ કલકત્તામાં રીઅર-એડમિરલ સેમસન માટે દ્વિધા એ જાગી કે 'બ્રહ્મપુત્ર' કે 'બિઆસ' તાત્કાલિક ખુલ્લા સમુદ્રમાં આવી શકે તેમ ન હતી અને સમુદ્રના તટે લાંગરેલું ક્રૂઝર જહાજ 'મૈસૂર' તેની રાહ જોતું બે-ત્રણ દિવસ ખોડાયેલું રહે તે હવે સમયનો તકાદો જોતાં યોગ્ય વાત ન હતી. 'મૈસૂર' તેના પ્રવાસે નીકળી જાય તો પાછળ આવતી ધીમી ગતિની 'બ્રહ્મપુત્ર' કે 'બિઆસ' તેની લગોલગ પહોંચી શકે નહિ. એક જ રસ્તો હતો : વિમાન દ્વારા સેમસન વિશાખાપટ્ટણમ્ જાય, ત્યાં એકાદ ઝડપી ડિસ્ટ્રોયર પકડે અને તે મનવાર સાથે શક્ય એટલી તીવ્ર ગતિએ પ્રવાસ ખેડીને તેઓ મધદરિયે હંકારતી અને મુંબઇ તરફ આગળ વધતી 'મૈસૂર' સુધી પહોંચે. આમ તો વિમાનમાર્ગે સેમસન કલકત્તાથી મુંબઇ પહોંચી શકે તેમ હતા. વિશાખાપટ્ટણમ્નો ફેરો ખાવાની જરૂર ન હતી. પરંતુ યુદ્ધ ચાલતું હોય ત્યારે ફ્લીટ કમાન્ડરનું સ્થાન સ્વાભાવિક રીતે તેમના ધ્વજજહાજ પર હોવું જોઇએ.

એક પ્રોબ્લેમ હતો. કલકત્તાથી વિશાખાપટ્ટણમ્ની ઍર સર્વિસ ત્યારે ન હતી. સેમસન દ્વિધામાં આવી પડ્યા. કલકત્તા પાસેના ઍર ફોર્સ સ્ટેશનના કમાન્ડિંગ ઑફિસરની તેમણે સહાય માગી. ઍર ફોર્સનાં વહીવટી ચક્રો સરકારી રાહે ફરતાં હતાં, એટલે સેમસનને ખાસ વિમાન ફાળવવાનો સત્તાવાર નિર્ણય કલાકો પછી જારી થયો. (આ પ્રસંગનું વર્ણન કરવું એટલા માટે જરૂરી છે કે યુદ્ધની કટોકટીભરી સ્થિતિ વચ્ચે પણ આપણાં લશ્કરી દળોની ગેરવ્યવસ્થા તેમજ આપસનો વિસંવાદિતાનો તે નમૂનો હતો.)

રીઅર-એડમિરલ સેમસન બીજે દિવસે વહેલી સવારે ફ્લાઇટ માટે બરકપુર જવા નીકળ્યા એ પછી અધરસ્તે તેમની મોટરનું એન્જિન બગડ્યું. રસ્તા પર ક્યાંય ટેક્સી દેખાતી ન હતી. એક પબ્લિક બસ નજરે ચડી, એટલે સેમસન અને તેમની સાથેના બે અફસરોએ તેને હાઇજેક કરી. પેસેન્જરોની બૂમાબૂમને અવગણી તેઓ બસને ઍરબેઝના પ્રવેશનાકા સુધી હંકારી ગયા, જ્યાંથી આગળ જવું શક્ય ન હતું. ખાનગી વાહનો માટે ઍરબેઝ પ્રતિબંધિત હતું અને ચોકિયાતો ભારતના નાયબ નૌકાસેનાપતિને ખાતર પણ કાયદામાં છૂટછાટ મૂકવા તૈયાર ન હતા. હવાઇમથકને બદલે નૌકામથક હોત તો સેમસન આવા જડસુ ચોકિયાતોને નાફરમાની બદલ કોર્ટ માર્શલ કરી નાખત, પણ અહીં તેઓ લાચાર હતા. બસમાંથી તેમણે સામાન ઉતાર્યો --અને ત્યાં જ તેમની નજર ઍરબેઝની પરિસીમામાં ઊભેલા બળદગાડા પર પડી. 'મૈસૂર' સહિત આઠ યુદ્ધજહાજોના ફ્લીટ કમાન્ડર રીઅર-એડમિરલ બી. એ. સેમસને વિમાન સુધીની મજલ બળદગાડું હંકારીને કાપી. શાંતિના પૂજારી દેશમાં નાયબ નૌકાસેનાપતિને યુદ્ધ વખતે દરેક કલાક ગણાતો હોય ત્યારે આનાથી વિશેષ તો કેટલી સગવડ જોઇએ?

વિશાખાપટ્ટણમ્ પહોંચ્યા બાદ રીઅર-એડમિરલ સેમસન સીધા નૌકામથકે ગયા, જ્યાં વેગવાન ડિસ્ટ્રોયર 'રણજિત' તેમની રાહ જોતી થોભી હતી. હુગલીમાં અટવાયેલી 'બ્રહ્મપુત્ર'ને તથા 'બિઆસ'ને બાદ કરતાં 'મૈસૂર' સહિત બાકીનો કાફલો મુંબઇ તરફ હંકારી ગયો હતો. અંતર મુજબ જોતાં તે એકાદ દિવસ આગળ હતો. આમ છતાં ફુલ સ્પીડે ધસી જતી 'રણજિતે' તેને શ્રી લંકાની દક્ષિણે આંબી લીધો. ભેટો થયા બાદ સમુદ્રી પ્રવાસ યથાવત્ ચાલુ રાખીને 'મૈસૂર' તથા 'રણજિત' વચ્ચે દોરડું બાંધવામાં આવ્યું. સેમસન ગરગડી વડે સરકીને તેમના ધ્વજજહાજ પર ટ્રાન્સફર થયા.

મુંબઇ પહોંચીને રીઅર-એડમિરલ સેમસન જો સંભવિત નૌકાયુદ્ધ માટે કાફલાનું પુનર્ગઠન કરી રણનીતિ ઘડવા માગતા હોય તો એ મનસૂબો તેમનો એકલાનો હતો. ઉપરી અફસરો તથા અફસરોના ઉપરી સંરક્ષણ પ્રધાન યશવન્તરાવ બળવન્તરાવ ચવાણ કે વડા પ્રધાન લાલ બહાદુર શાસ્ત્રી તેમાં સામેલ થવા તૈયાર ન હતા. નૌકાતાકાતની બાબતમાં ભારતનું પલ્લું ભારે હોવા છતાં ટોચના લેવલે એમ નક્કી થયું કે સમુદ્રી મોરચો ખોલવો નહિ. લડાઇ દરમ્યાન પાકિસ્તાને એ માટે પૂરતાં કારણો નહોતાં આપ્યાં એવું પણ ન હતું. સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ના રોજ તેણે કરાંચી બંદરનો ફેરો કરતાં આપણાં 'સરસ્વતી', 'જલ રાજેન્દ્ર' અને 'સકીલા' નામનાં ત્રણ માલવાહક જહાજોને ૨,૪૦૦ ટન ભારતીય માલ સહિત જપ્ત કર્યાં અને તેમના ૧૩૧ ખલાસીઓને અટકાયતમાં લીધા. આ સિવાય પૂર્વ પાકિસ્તાનના આંતરિક જળવિસ્તારમાં સઢવાળાં ૩ વહાણો, ૪૧ મોટર લોન્ચર અને ૧૨૬ બાર્જ નૌકાઓ તથા કુલ ૬૦૯ ખલાસીઓ તેની ઝપટમાં આવ્યા. પાકિસ્તાને વધુ એક ગુસ્તાખી એ કરી કે કરાંચીની મુલાકાત લેતાં યુરોપી કે અમેરિકી માલવાહક જહાજોમાં ભારત માટેનો જે માલ હોય એ તેણે ઉતરાવી લીધો. આ દરેક હરકત ભારતના રાષ્ટ્રગૌરવને હણે તેવી હતી, છતાં વડા પ્રધાન શાસ્ત્રી પાકિસ્તાનને ભારતની નૌકાતાકાતનો ડૉઝ આપવા તૈયાર ન થયા.

આ હિણપતભરી સ્થિતિ માટે કેટલેક અંશે નૌકાસેનાપતિ ભાસ્કર સોમણને પણ દોષિત માનવા

૧૯૬૫ નો ભારતીય નૌકાકાફલો

ભારતીય નૌકાદળના સેનાપતિ
વાઇસ-એડમિરલ ભાસ્કર સોમણ
ફ્લીટ કમાન્ડર : રીઅર-એડમિરલ બી. એ. સેમસન

ધ્વજજહાજ	મૈસૂર (કેપ્ટન ડી. આર. મહેતા)
ડિસ્ટ્રોયરો	રાજપૂત (કેપ્ટન બી. આર. કપૂર)
	રણજિત (કેપ્ટન એમ. એમ. જોહરી)
ફ્રિગેટો	બ્રહ્મપુત્ર (કેપ્ટન કિરપાલસિંહ)
	બિઆસ (કમાન્ડર આર. એન. દાસગુપ્તા)
	બેટવા (કમાન્ડર એસ. પ્રકાશ)
	ખુકરી (કેપ્ટન રૂસી ગાંધી)
	કુઠાર (કમાન્ડર બી. ડી. લૉ)
	કિરપાણ (કમાન્ડર ડી. એસ. પેઇન્ટલ)
	તલવાર (કમાન્ડર વી. એ. ધારેશ્વર)
નાની ડિસ્ટ્રોયરો	ગોદાવરી (કમાન્ડર મિહિર રૉય)
	ગોમતી (લેફ્ટનન્ટ-કમાન્ડર સી. એસ. સચદેવ)
વિમાનોનાં સ્ક્વૉડ્રન	નં. ૩૦૦ (લેફ્ટનન્ટ-કમાન્ડર આર. વી. સિંહ)
	નં. ૩૧૦ (લેફ્ટનન્ટ-કમાન્ડર એ. પોપ)



૧૯૬૫ નો પાક નૌકાકાફલો

પાક નૌકાદળના સેનાપતિ
વાઇસ-એડમિરલ એચ. એમ. એસ. ચૌધરી
ફ્લીટ કમાન્ડર : કોમોડર એસ. એમ. અનવર

ધ્વજજહાજ	બાબર (કેપ્ટન એમ. એ. કે. લોદી)
ડિસ્ટ્રોયરો	ખૈબર (કેપ્ટન એ. હનિફ)
	બદર (કમાન્ડર આઇ. મલિક)
	જહાંગીર (કમાન્ડર કે. એમ. હુસેન)
	આલમગીર (કમાન્ડર આઇ. એફ. કાદિર)
	શાહજહાં (કમાન્ડર એસ. ઝેડ. શમસી)
ફ્રિગેટો	ટીપુ સુલતાન (કમાન્ડર આમીર અસલમ)
સબમરિન	ગાઝી (કમાન્ડર કે. આર. નિયાઝી)
ટેન્કર	ઢાકા (કેપ્ટન આર. એમ. અઝીઝ)

જોઇએ. લડાઇને ટૂંકાવવામાં, પાકિસ્તાનને વહેલી તકે ઘૂંટણિયે પાડવામાં અને ભારતીય જવાનોની વધુ પડતી ખુવારી ટાળવામાં નૌકાદળ કેટલી અગત્યની ભૂમિકા અદા કરી શકે તેનો વિશ્વાસપ્રદ અને પ્રતીતિજનક ખ્યાલ સોમણે વખતોવખત યોજાતી મિટિંગો દરમ્યાન સંરક્ષણ પ્રધાનને તથા વડા પ્રધાનને આપવાની જરૂર હતી. બેઉના ગળે એ વાત ઉતારવાની જવાબદારી પણ તેમની હતી. નૌકાસેનાપતિ તરીકે સોમણ એટલું તો જાણતા હતા કે પાકિસ્તાન યુદ્ધ માટેનો દારૂગોળો વિદેશથી જહાજો દ્વારા મંગાવતું હતું, એટલે ભારતીય નૌકાદળ જો કરાંચી બંદરની નાકાબંધી કરી દે તો જંગના મોરચે પાક દળો વધુ બે દિવસ પણ ખેંચી શકે નહિ.

નૌકાદળે દાખવેલી નિષ્ક્રિયતાના બચાવમાં વર્ષો પછી એમ કહેવાયું કે હુકમના એક્કા જેવું વિમાનવાહક જહાજ 'વિક્રાન્ત' તેની નિયતકાલીન મરામ્મત અને સર્વિસિંગ માટે મુંબઇની સૂકી ગોદીમાં હતું અને તેના વગર કરાંચી પર હુમલો કરવો અશક્ય હતો. પરંતુ હકીકત એ છે કે નૌકાદળના સૂત્રધારો લડવાના મૂડમાં જ ન હતા. પલાયનવૃત્તિનો શ્રેષ્ઠ નમૂનો દ્વારકામાં જોવા મળ્યો, જ્યાં પાકિસ્તાનીઓ સપ્ટેમ્બર ૭, ૧૯૬૫ ની રાત્રે ભારતને વધુ એક થપાટ મારી ગયા.

પ્રસંગ આમ બન્યો : આશરે ૧૬,૦૦૦ ટનનું 'વિક્રાન્ત' સૂકી ગોદીમાં હતું, એટલે તેનાં ફાઇટર-બોમ્બર સી હૉક વિમાનો ઍર ફોર્સના વેસ્ટર્ન કમાન્ડને સુપરત કરાયાં હતાં અને તેમનો પડાવ જામનગરમાં હતો. વેસ્ટર્ન ઍર કમાન્ડના પ્લાન મુજબ એ વિમાનોએ ૭ મી સપ્ટેમ્બરના દિવસે વહેલી સવારે કરાંચી પાસેના બદિન રેડાર મથક પર હુમલો કરવાનો હતો. આ પ્લાન અમલમાં મૂકી શકાય તે પહેલાં ૬ ઠ્ઠી સપ્ટેમ્બરની રાત્રે કરાંચીના મૌરીપુર ઍરબેઝથી B-57 પ્રકારનાં અડધો ડઝન કેનબેરા બોમ્બર વિમાનો જામનગર પર ચડી આવ્યાં. એકને વિમાનવિરોધી તોપોએ ફૂંકી દીધું, પણ બીજાં વિમાનોએ રન-વે નજીક પાર્ક થયેલાં ૪ વામ્પાયર પ્લેનને ભંગારમાં ફેરવી નાખ્યાં. સી હૉક પણ હતાં, પરંતુ છૂટાંછવાયાં હોવાને કારણે તેઓ બચી ગયાં. નવા હુમલામાં રખે તેમનુંય આવી બને એ બીકે નૌકાદળે તેમને બીજી સવારે પાછાં મુંબઇ બોલાવી લીધાં. દલીલ એ કરી કે મુંબઇના ઍર ડિફેન્સ માટે તેમની જરૂર હતી.

આ પગલું દેખીતી રીતે પલાયનવાદી હતું. ઍર ડિફેન્સની જરૂર તો પાકિસ્તાનના નિકટવર્તી

દ્વારકા પર પાક નૌકાદળનો સરપ્રાઇઝ પ્રહાર



જામનગરને હતી અને ત્યાં નેટ જેવાં ચપળ સી હૉક ધીમી ગતિનાં સ્થૂળકાય B-57 ને પ્રભાવી રીતે પહોંચી વળે તેમ હતાં. એકસામટાં ૮ સી હૉક વિમાનોને પાછા ખેંચી લેવાયાની જાસૂસી બાતમી પાકિસ્તાનને મળી હોય કે કેમ એ તો કોણ જાણે, પરંતુ એ દિવસે બપોર પછી તેનો નૌકાકાફલો દ્વારકા પર ગોલંદાજી ચલાવવા માટે નીકળ્યો. લગભગ ૫,૯૦૦ ટનનું ક્રૂઝર ધ્વજજહાજ 'બાબર' મોખરે હતું, જ્યારે બીજી મનવારોમાં ૧,૭૩૦ ટનની ડિસ્ટ્રોયરો 'આલમગીર' તથા 'જહાઁગીર' ઉપરાંત 'ટીપુ સુલતાન' નામની ૧,૮૦૦ ટનની ફ્રિગેટનો સમાવેશ થતો હતો. ટેન્કર જહાજ 'ઢાકા' પણ કાફલામાં સામેલ હતું, જેણે સાંજે ૫:૦૦ વાગ્યે દ્વારકાથી ૧૯૦ કિલોમીટર છેટે બધાં જહાજોને નવું બળતણ પૂરી આપ્યું.

પાકિસ્તાને દ્વારકાની પસંદગી શા માટે કરી ? ભારતનાં પ્રસાર માધ્યમોએ તેના અધકચરા હુમલાને પબ્લિસિટી સ્ટન્ટ માટેનો કાંકરીચાળો ગણાવ્યો, પરંતુ ઘણા સમય બાદ પ્રકાશમાં આવેલી હકીકત જુદી હતી. ભારતે


પાક નૌકાદળનું ધ્વજજહાજ 'બાબર', જેને ૧૯૭૧ના યુદ્ધમાં ભારતીય મિસાઇલબોટોએ કરાંચીના બારામાં ફૂંકી દીધું હતું

દ્વારકાના કાંઠે Huff/Duff (High Frequency Direction Finding) પ્રકારનું દિશાસૂચક ટ્રાન્સમીટર સ્થાપ્યું હોવાનું પાકિસ્તાન માનતું હતું. પાકિસ્તાનની ધારણા પ્રમાણે ત્યાં અર્લી વૉર્નિંગ રેડાર પણ હતું. બન્ને ધારણાઓ ખોટી હતી. વાસ્તવમાં કશું જ ન હતું. ટ્રાન્સમીટર નહિ અને રેડાર પણ નહિ.

પાકિસ્તાની હુમલાના પ્રતિકાર માટે ભારતની તૈયારી કેવીક હતી ? એકમાત્ર 'તલવાર' નામની ૨,૨૫૦ ટનની એન્ટિ-સબમરિન ફ્રિગેટ ઓખાના તટવર્તી જળવિસ્તારમાં મોજૂદ હતી. આ મનવારના વાયરલેસ ઑપરેટરે રાત્રે ૧૦:૦૦ વાગ્યે પાક નૌકાકાફલાનો ગુપ્ત રેડિઓ મેસેજ સાંભળ્યો ત્યારે કેપ્ટન વી. એ. ધરેશ્વરે અનુમાન કર્યું કે દુશ્મનો 'તલવાર'ને નિશાન બનાવવા માગતા હતા. ખરેખર એમ હોય તો 'તલવાર'નું આવી બને, કેમ કે એ ફ્રિગેટ ૪.૫'' ના વ્યાસની ફક્ત ચાર તોપો ધરાવતી હતી. આમ છતાં તેમણે નાવિકોને મરણિયા જંગ માટે તૈયાર રહેવા હુકમ ફરમાવ્યો. મુખ્ય તોપચીએ ચારેય તોપોને બોમ્બગોળા વડે સજ્જ કરી.

'તલવાર'ની હાજરી દુશ્મન નૌકાકાફલાની જાણમાં ન હતી. કાફલો દક્ષિણ તરફ આગળ નીકળી ગયો. મધરાતે સવા બારે દ્વારકાનો કાંઠો નવેક કિલોમીટર છેટે રહ્યો ત્યારે એક ક્રૂઝર અને પાંચ ડિસ્ટ્રોયરના જૂથે તોપોનાં મોઢાં પૂર્વ દિશામાં ફેરવી દ્વારકાધીશના પવિત્ર નગર પર ગોલંદાજી શરૂ કરી. આઠ તોપો વડે ૫.૨૫'' (૧૩૩ એમ. એમ.) વ્યાસના ગોળા ઓકતી 'બાબર' ગોલંદાજી કરવામાં મોખરે રહી, કેમ કે એ ક્રૂઝર ૮ તોપો વડે સજ્જ હતી. બીજી ડિસ્ટ્રોયરોએ ૪.૫'' (૧૧૪ એમ. એમ.) વ્યાસના ગોળા ફેંક્યા. કર્ણભેદી વિસ્ફોટોએ દ્વારકાની રાત્રિને ગજાવી મૂકી અને ધરતી પણ આઘાતનાં મોજાં વડે કંપવા લાગી. મનવારો અડસટ્ટે જ ગોળા છોડતી હતી, કેમ કે અંધારામાં કશું દેખાતું ન હતું. રેડારમાં રચાતી કાંઠાનાં બાંધકામોની ઈમેજ વડે જ નિશાન અંદાજીને તેમજ તોપગોળાની સંહારશક્તિ પર વિશ્વાસ મૂકીને તોપો દાગવામાં આવતી હતી. પરિણામ શું આવ્યું તે પણ દુશ્મનો નવ કિલોમીટર છેટે રહીને જાણી શકે તેમ ન હતા.

પરિણામ લગભગ તો શૂન્ય જ આવ્યું, કેમ કે મોટા ભાગના તોપગોળા સમુદ્રકિનારે પડ્યા. સંખ્યા બધું મળીને ૧૨૫ જેટલી હતી, જેમાંના ૪૦ ગોળા તો ફૂટ્યા વગરના રહ્યા. કેટલાક ગોળા મંદિર અને રેલ્વે સ્ટેશનની વચ્ચે પટકાયા હતા અને ત્યાં રેલ્વેના ગેસ્ટ હાઉસને નુકસાન પહોંચ્યું હતું. પાકિસ્તાને જેના ધ્વંસ માટે સવાસો તોપગોળા વેડફ્યા એ હફ/ડફ ટ્રાન્સમીટરનું કે અર્લી વૉર્નિંગ રેડારનું તો અસ્તિત્વ જ ન હતું, એટલે તેમને નુકસાન પહોંચવાનો સવાલ ન હતો. બીજે દિવસે 'તલવાર'ના કેપ્ટન ધારેશ્વર ખુવારીની તપાસ કરવા દ્વારકા પહોંચ્યા ત્યારે તેમને જાણવા મળ્યું કે દુશ્મનોની ગોલંદાજીનો ભોગ બનવામાં ફક્ત એક ગાયનો સમાવેશ થતો હતો.

આ બનાવને ભારત સરકારનાં પ્રસાર માધ્યમોએ પાકિસ્તાનના હાસ્યાસ્પદ રકાસ તરીકે ખપાવ્યો, કેમ કે આવડો મોટો કાફલો ફરી ફરીને એક રખડુ ગાયને જ મારવામાં સફળ થયો હતો. પરંતુ દ્વારકા પરની ગોલંદાજી શું ખરેખર એ રીતે હસવામાં કાઢી નાખવા જેવી હતી ? મહત્ત્વ ગાયનું હતું કે ભારત પર વરસાવવામાં આવેલા સવાસો તોપગોળાનું હતું ? વાઇસ-એડમિરલ એન. કૃષ્ણને દ્વારકાના બનાવ અંગે તેમના પુસ્તકમાં લખ્યું કે આપણે તે ગાયનું કમ સે કમ એકાદ સ્મારક તો અવશ્ય બનાવવું જોઇએ, કારણ કે જેમનાં ભવ્ય સ્મારકો રચી શકાય એવા નાવિકોને તો આપણે યુદ્ધમોરચે મોકલ્યા જ ન હતા.

નાવિકોની બાબતમાં એટલું નોંધવું પડે કે તેઓ યુદ્ધમોરચે જવા તત્પર હતા અને કેટલીક મનવારો પર તો તેમણે 'કરાંચી ચલો !'ની નારેબાજી પણ કરી હતી. આ બહાદુરોનો મૂડ જોતાં અને ખાસ તો કરાંચીની નાકા-બંધીનું વ્યૂહાત્મક મહત્ત્વ જોતાં ભારત સરકારે તેમને એ મિશનની પરવાનગી આપવાની જરૂર હતી, પણ તેને બદલે સંરક્ષણ મંત્રાલયે નૌકાસેનાપતિને લેખિત ફરમાન પકડાવ્યું કે તેમનાં યુદ્ધજહાજોએ ૨૧.૩૭° ઉત્તર અક્ષાંશની ઉત્તરે એટલે કે પોરબંદરની ઉત્તરે પાકિસ્તાનના નૌકાદળ સામે કે તેનાં માલવાહક જહાજો સામે આક્રમક પગલું ભરવું નહિ. આ નિર્ણય ભલે સંયમપ્રેરિત હોય, પરંતુ ભારતના નાવિકોને તે નિર્માલ્યતાના પ્રદર્શન જેવો એટલા માટે લાગ્યો કે તેનાં અપમાનકારી પરિણામો તેમણે પ્રત્યક્ષ રીતે વેઠવામાં આવ્યાં. દા. ત. સપ્ટેમ્બર ૧૩, ૧૯૬૫ ના રોજ પાકિસ્તાનને દારૂગોળો તથા શસ્ત્રો પહોંચાડતાં 'સ્ટીલ વેન્ડર' અને 'સ્ટીલ પ્રોટેક્ટર' નામનાં બે જહાજોને તેમણે પોરબંદરની ઉત્તરે રોક્યાં, પણ તેમને જપ્ત કરી શક્યા નહિ. જિનિવા કરાર મુજબ તેમને એ પગલું ભરવાની છૂટ હતી, પરંતુ ભારત સરકારે તેમના હાથ બાંધી રાખ્યા હતા. દિવસો પછી સપ્ટેમ્બર ૨૩, ૧૯૬૫ ના રોજ બપોરે ૩:૩૦ વાગ્યે યુદ્ધવિરામ અમલી બન્યો ત્યાં સુધી તેઓ એ જ લાચાર સ્થિતિમાં રહ્યા.

આ તરફ ભૂમિ મોરચે તથા આકાશી મોરચે લોહિયાળ સંગ્રામ પૂરી ઉગ્રતા સાથે ચાલુ હતો, જ્યારે રાજકીય મોરચે અમેરિકા તેમજ રશિયા પણ વડા પ્રધાન શાસ્ત્રીને શાંતિ મંત્રણાના ટેબલ પર લાવવા માટે તેમના પર દબાણ કરી રહ્યા હતા.● *(વધુ આવતા અંકે)*

ઈન્ફર્મેશન

Q

ઈન્સેટ જેવા ભારતીય ઉપગ્રહોને લોન્ચ કરતી વખતે ઈસરો તેમનો વીમો લે છે કે નહિ ?

મિલિન્દ અને મનન ટી. આચાર્ય, ઘાટકોપર, મુંબઈ; યતીન બારોટ, અમદાવાદ

A

અંતરિક્ષમાં હાલ ઈસરોના ૧૬ ઉપગ્રહો છે, જે પૈકી માત્ર ઈન્સેટ-2E નો વીમો લેવાયો છે. બાકીના સેટેલાઈટ વીમા પોલિસી વડે સુરક્ષિત નથી. પોલિસી ન લેવાનું મુખ્ય કારણ પ્રિમિયમનો આકરો દર છે. લોન્ચિંગથી શરૂ કરીને પ્રથમ છ મહિના સુધીના ગાળા માટે વીમા કંપનીઓ સેટેલાઈટની કિંમતના ૨૦% જેટલી રકમનું પ્રિમિયમ વસૂલ કરે છે. સાતમે મહિને પ્રિમિયમનો દર ઘટીને ૪% થાય, કારણ કે ભ્રમણકક્ષામાં પોતાનું યથાસ્થાન ગ્રહણ કરીને પુનઃપ્રસારણનું કાર્ય બજાવવા માંડેલો સેટેલાઈટ ત્યાર પછી ખોટકાય એવું ખાસ જોખમ રહેતું નથી. સવાલ પ્રારંભિક ૬ માસના પ્રિમિયમનો છે. ઈન્સેટ જેવા ઉપગ્રહનું મૂલ્ય રૂા. ૨૫૦ કરોડની આસપાસનું હોય, જ્યારે લોન્ચિંગનો ખર્ચ તેના કરતાં પણ વધુ બેસે. આ સંજોગોમાં દર વખતે આસમાની પ્રિમિયમનો ચેક ફાડી સલામત ચાલ ખેલવી એ કરતાં જોખમ ખેડવું લાંબે ગાળે કદાચ ફાયદાનો સોદો બને.



ઈસરોએ તે નીતિ અખત્યાર કરી છે, જેના ભાગરૂપે તેણે પોતાના બનાવેલા ઉપગ્રહોના વીમા લેવાનું ટાળ્યું છે. સ્વદેશી ઉપગ્રહોમાં ક્વૉલિટી કન્ટ્રોલ જળવાયો હોવાની તેને ખાતરી હોય છે. બીજી તરફ વિદેશી કંપની પાસે વર્ધિના ધોરણે તૈયાર કરાવાયેલા ઈન્સેટ-1D જેવા ઉપગ્રહમાં કેટલી વાતે કચાશ રહી હોય તે કહેવાય નહિ. (દુનિયાના સૌથી કામિયાબ સેટેલાઈટ્સ ઈસરોના છે.) ઈન્સેટ-2E ની બાબતમાં ઈસરોએ અપવાદ કરી તેની વીમા પોલિસી એટલા માટે કઢાવી કે આંતરરાષ્ટ્રીય સમજૂતી મુજબ તેનાં ૧૧ ટ્રાન્સપોન્ડર્સ ઈન્ટેલસેટ નામના બહુરાષ્ટ્રીય સંગઠનને ભાડે આપવાનું નક્કી થયેલું, જેમનું વાર્ષિક ૧૦,૦૦,૦૦૦ ડૉલર લેખેનું ભાડું આજે સાતમે વર્ષે પણ ભારતને મળી રહ્યું છે.●

Q

ઘણાં ઈલેક્ટ્રોનિક સાધનોના પૅકિંગ પર છાપવામાં આવતી CE સંજ્ઞાનો અર્થ શો થાય છે ?

ચંદ્રકાન્ત કે. પટેલ, બારડોલી; વિશાલ એમ. રાવલ, રાજકોટ; નીરવ ત્રિવેદી, સુરત; નયન, ઉમેશ તથા જીતેન્દ્ર ચૌધરી, દંતેશ્વર, વડોદરા; સિપાહીભાઈ પટેલ, બનાસકાંઠા; આદિત્ય ઓઝા, વિલે પાર્લે (પૂર્વ), મુંબઈ; ઉસ્માનગની પટેલ, ભરૂચ; મિહિર કે. પટેલ, વીરપુર, જિ. ખેડા

A

ફ્રેન્ચ ભાષામાં લખાતી ટૂંકાક્ષરી સંજ્ઞા CE નું પૂર્ણ સ્વરૂપ Conformite Européene છે. (અંગ્રેજી તરજૂમો : European Conformity.) યુરોપી સંગઠનના દેશોએ બીજી ઘણી ચીજોની જેમ ઈલેક્ટ્રિક તથા ઈલેક્ટ્રોનિક પ્રોડક્ટ્સની ટેક્નિકલ ગુણવત્તા, સલામતી, પર્યાવરણની દૃષ્ટિએ યોગ્યતા, ૫૦ હર્ટ્ઝ ફ્રિક્વન્સીની આવશ્યકતા વગેરે અંગે અમુક ધારાધોરણો નક્કી કર્યાં છે, જેમને અનુરૂપ બનેલી



પ્રોડક્ટ જ યુરોપી બજારમાં વેચવાપાત્ર ગણાય છે. CE નો સિમ્બોલ પણ તેના પૅકિંગ પર (અહીં બતાવ્યા પ્રમાણેના મરોડવાળા ટાઈપમાં) છાપવો જરૂરી છે. વિશ્વના જે દેશો પોતાનો માલ યુરોપી બજારમાં વેચવા માગતા હોય તેમણે CE ના ધોરણનું પાલન કરવું જોઈએ. યુરોપિયન યુનિયનની

જેમ અમેરિકાએ પોતાના બજાર માટે ઈલેક્ટ્રોનિક તથા ઈલેક્ટ્રિક સાધનોને લગતું જુદું સ્ટાન્ડર્ડ નક્કી કર્યું છે. દાખલા તરીકે એ બજારમાં વેચાતું વીજાણું સાધન ૫૦ ને બદલે ૬૦ હર્ટ્ઝ A/C વડે ઑપરેટ થતું હોવું જોઈએ.●

Q

આપણી પાર્લામેન્ટના સભ્યોને કેટલો પગાર અને કેટલું ભથ્થું મળે છે? સભ્યો જાતે પગારવધારો તેમજ ભથ્થાવધારો કરી લેતા હોય છે, તો એ પગલાને અદાલતમાં પડકારી શકાય કે નહિ?

રાજેન્દ્ર બી. મોદી, મુ. પો. નોદર, તા. પાલનપુર, જિ. બનાસકાંઠા; જતીન એ. વસા, વરસોવા, અંધેરી, મુંબઈ; પંકજ છાયાણી, જસદણ; જયશીલ દાણી, ઓપેરા હાઉસ, મુંબઈ

A

સંસદીય કાર્યવાહી પ્રત્યે ઘણા સભ્યોની બેકાળજી અને બેજવાબદારી જોતાં તેમને ચૂકવાતાં પગાર-ભથ્થાંના આંકડા સહેજે ચોંકાવનારા લાગે. દરેક સભ્યને માસિક રૂા. ૧૨,૦૦૦ ના પગાર ઉપરાંત રૂા. ૧૦,૦૦૦ નું ભથ્થું અને બીજા રૂા.૧૦,૦૦૦ ઑફિસખર્ચ પેટે મળે છે. સંસદમાં અને સંસદીય સમિતિની મિટિંગમાં હાજરી આપ્યા બદલ પ્રતિદિન રૂા. ૫૦૦ લેખે હિસાબ માંડો તો વર્ષમાં સરેરાશ ૨૦૦ દિવસોની હાજરી પેટે તેમને વર્ષેદહાડે રૂા. ૧,૦૦,૦૦૦ ચૂકવવામાં આવે છે. આ સિવાય વર્ષ દરમ્યાન કુલ ૫૦,૦૦૦ યુનિટ સુધીનું વીજળી બિલ માફ છે. ઉપરાંત રહેઠાણની જે સુવિધા અપાય તેનું ભાડું લેવામાં આવતું નથી. બે ભાડારહિત ટેલિફોનના વાર્ષિક ૧,૦૦,૦૦૦ કોલ પણ ફ્રી છે. દરેક સંસદસભ્યને વિમાનના ઈકોનોમી ક્લાસમાં નહિ, પણ વધુ મોંઘા બિઝનેસ ક્લાસમાં ભારતના ગમે તે સ્થળનો પ્રવાસ કરવા માટે વર્ષ દરમ્યાન ૪૦ ટિકિટો વિનામૂલ્યે અપાય છે. (પ્રવાસમાં સાથે પત્ની હોય તો તેનો ટિકિટખર્ચ પણ સંસદસભ્યે ભોગવવાનો રહેતો નથી.) ટ્રેનના AC ક્લાસમાં તો એ ગમે ત્યારે ગમે તેટલી વાર પ્રજાના ખર્ચે પ્રવાસ કરી શકે છે.



આ બધી સવલતોમાં ઉમેરો કરતો વિશેષાધિકાર એ કે સંસદસભ્યને વર્ષમાં ટેલિફોનનાં ૧૦૦ અને રાંધણ ગેસનાં ૧૬૦ જોડાણો પોતાની મનપસંદ (ઠાવકી ભાષામાં કહો તો જરૂરતમંદ) વ્યક્તિઓને અપાવવાની સત્તા છે. ઉપરાંત સેન્ટ્રલ સ્કૂલમાં બે સીટો તેની ભલામણ લાવતા વિદ્યાર્થીઓ માટે અનામત છે. સૌથી વિવાદાસ્પદ ગણી શકાય તેવો વિશેષાધિકાર તો પોતાના મતવિસ્તારમાં વાર્ષિક રૂા. ૨ કરોડ ખર્ચવાનો મળ્યો છે. લોકસભાનો મેમ્બર એ રીતે તેના કાર્યકાળ દરમ્યાન રૂા. ૧૦ કરોડ ખર્ચી શકે છે. લગભગ સાડા પાંચસો સભ્યોનું કુલ બજેટ કેટલું થાય એ વિચારો. વિકાસકાર્યના નામે સંસદને આવડી મોટી રકમ ફાળવવામાં બંધારણની ભાવના જળવાતી નથી. ભારતના રાજ્યબંધારણ મુજબ સંસદ, ન્યાયતંત્ર અને સરકાર એ ત્રણ સ્થંભો લોકશાહીના પાયા છે, જેમણે પોતપોતાના કાર્યક્ષેત્રની બહાર પગ ન મૂકવો જોઈએ. સરકાર તેનો વહીવટી ખર્ચ કરી દેશનો કારોબાર ચલાવે છે, સંસદનું કાર્ય આવશ્યક કાયદા ઘડવાનું છે, તો ન્યાયતંત્ર તે કાયદાનું અર્થઘટન કરી જે તે મામલામાં પોતાનો ચુકાદો આપે છે.

બંધારણની આવી ભાવનાનો અર્થ એ થયો કે સંસદે કદી સરકારનો રોલ ભજવી વહીવટી ખર્ચ ન કરવો જોઈએ, છતાં સંસદસભ્યો વિકાસકાર્યોના નામે કરોડો રૂપિયા ખર્ચતા હોય છે. વિકાસકાર્યો હાથ ધરવાં એ જો તેમનું કામ હોય તો સરકાર શેના માટે છે ? અલબત્ત, વિચારશીલ પ્રજાજનો આવું લોજિક આગળ ધરી સંસદસભ્યોના નાણાંકીય વિશેષાધિકારોનો અગર તો પગારને કે ભથ્થાંને પણ અદાલતમાં પડકારી ન શકે, કેમ કે આપણી લોકશાહીમાં સંસદનો દરજ્જો સર્વોપરિ છે.●

Q

'દૂરદર્શન'ના સ્થાનિક S-band કાર્યક્રમો ઝીલવા માટે એલ્યુમિનિયમની જે યાગી એન્ટેના વપરાય છે તેના સળિયા પોલા રાખવાનું શું કારણ ?

સુનિતા પટેલ, અર્પિતા પટેલ તથા મિત્રો, મણિનગર, અમદાવાદ

A

ટેલિવિઝનના બ્રોડકાસ્ટિંગ મથકની ટ્રાન્સમિટિંગ એન્ટેના વાતાવરણમાં ચોતરફ જે વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં ફેલાવે તેઓ જે તે પ્રેક્ષકના ઘરની રિસીવિંગ એન્ટેનામાં મંદ કરન્ટ પેદા કરે છે, જેનો અર્થ એ કે રિસીવિંગ એન્ટેના વીજળીની અત્યંત સુવાહક ધાતુની બનેલી હોવી જોઈએ. ચાંદી, તાંબું અને સોનું



(બિલકુલ એ જ ક્રમમાં) અત્યંત સુવાહક ધાતુઓ છે, પરંતુ કિંમત ઉપરાંત વજનમાં પણ ભારે છે. આથી પ્રેક્ટિકલ વિકલ્પ તરીકે એલ્યુમિનિયમ વાપરવામાં આવે છે. વિદ્યુતપ્રવાહ જો DC હોય તો આવી સુવાહક ધાતુના પૂરેપૂરા cross-section/આડછેદમાં તેના ઇલેક્ટ્રોન્સ (હાઉસફુલ પાઇપમાં વહેતા પાણીની જેમ) પસાર થાય છે. નક્કર સળિયાનો એકેય ભાગ એવો ન હોય જ્યાં ઇલેક્ટ્રોન્સ વહે નહિ.

ઊંચી કંપસંખ્યાના AC નો મામલો જુદો છે. કંપસંખ્યા વધે તેમ સળિયાના કેન્દ્રીય ભાગમાં ઑલ્ટરનેટિંગ કરન્ટને એટલે કે પ્રત્યાવર્તી પ્રવાહને અવરોધ નડે છે, માટે ત્યાં પ્રવાહ સ્થપાતો નથી. પરિણામે સળિયાનો તે હિસ્સો નકામો છે, જેને કોરી વચ્ચોવચ પોલાણ રાખો તો વાંધો નહિ. બીજી તરફ ફાયદો એ કે એન્ટેના વજનમાં (અને કિંમતમાં પણ) હળવી બને.●

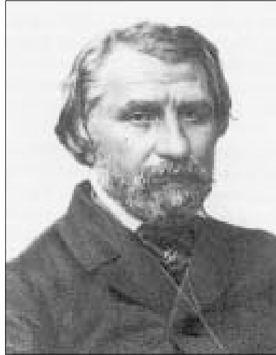
Q

માનવમગજનું વજન કેટલું હોય છે ? એ વાત સાચી કે મગજ જેમ મોટું તેમ બુદ્ધિમત્તાનો આંક ઊંચો ?

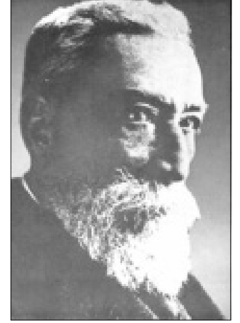
પરાગ અને પ્રતીક જોષી, મુલુન્ડ, મુંબઇ; સુનિલ ડી. પરમાર, ગાંધીધામ, કચ્છ; તેજસ ચૌહાણ અને મિત્રો, વલ્લભવિદ્યાનગર

A

પુખ્ત વ્યક્તિનું લગભગ ૧૫ અબજ કોષોનું બનેલું અને કોષદીઠ ૧૦,૦૦૦ જોડાણોનું નેટવર્ક ધરાવતું સરેરાશ મગજ ૧,૪૧૦ ગ્રામનું હોય છે. (શારીરિક વજનના પ્રમાણમાં તે ફિગર માંડ ૨% થયો, છતાં શરીરને મળતા ઑક્સિજનનો ૨૦% પુરવઠો મગજ વાપરી નાખે છે.) સૌથી વજનદાર મગજ અહીં તસવીરમાં બતાવેલા વિખ્યાત રશિયન લેખક ઇવાન તુર્ગન્યેવનું હોવાનું



જણાયું છે--૨,૦૧૨ ગ્રામનું ! તુર્ગન્યેવની બૌદ્ધિક પ્રતિભા જોતાં એવું ધારી લેવાનું મન થાય કે મગજ જેમ મોટું તેમ બુદ્ધિમત્તાનો આંક ઊંચો, પણ વાસ્તવમાં માણસનો બ્રેઇનપાવર કેટલો તે માત્ર અમુક હદે મગજની સાઇઝ દ્વારા નક્કી થાય છે. એકંદરે જોવા બેસો તો સાઇઝને બુદ્ધિ સાથે બહુ ઓછી નિસ્બત છે. આ રહ્યા સાબિતીરૂપ બે દાખલા : ૧૮૪૪ માં જન્મેલા પ્રતિષ્ઠિત ફ્રેન્ચ નવલકથાકાર ઍનાતોલ ફ્રાન્સના (જમણો ફોટો) મગજનું વજન ૧,૧૩૦ ગ્રામ કરતાં વિશેષ ન હતું, છતાં બેનમૂન સાહિત્ય રચ્યા બદલ ૧૯૨૧ માં તેને નોબેલ પારિતોષિક એનાયત કરાયું હતું. બીજો દાખલો બ્રિટનના મેડિકલ જર્નલે ૧૮૯૧ માં એવા માણસનો નોંધેલો કે જેના મગજનું વજન ૧,૮૨૯ ગ્રામ હતું, છતાં જિંદગીનાં ઘણાં વર્ષો તેણે એડિનબર્ગ શહેરના પાગલખાનામાં વીતાવ્યાં હતાં.●



Q

ભારત પાસે અત્યારે કેવા પ્રકારની તોપો છે ? અને બધું મળીને કેટલી ?

રાહુલ કંડોરિયા, સાકેત વાઘેલા, કુલદીપ વાળા અને મિત્રો, ભાવનગર

A

બધી તોપો સરખી હોતી નથી, માટે પહેલાં તેમના પ્રકારો અંગે સ્પષ્ટ થવું આવશ્યક છે. તોપોનું વર્ગીકરણ બે રીતે કરવામાં આવે છે. અમુક તોપો towed artillery કહેવાય છે. લશ્કરી વાહનો તેમને ખેંચી જાય છે, કારણ કે તેમને પોતાનું એન્જિન હોતું નથી. એન્જિન ધરાવતી તોપોને (દા.ત. જમણા ફોટામાં દેખાતી ૧૫૫ એમ.એમ.ની ભીમને) સેલ્ફ પ્રોપેલ્ડ એટલે કે SP artillery કહે છે. બીજા પ્રકારના વર્ગીકરણમાં ગન અને હોવિટ્ઝર એવો ભેદ પાડવામાં આવે છે. ગન સામાન્ય રીતે ક્ષિતિજ લગી એકંદરે સીધી લીટીમાં ગોળા ફેંકે અને મોટે ભાગે દુશ્મન રણગાડીનું, બન્કર્સનું કે બખ્તરિયા સૈનિકવાહનોનું નિશાન લે, જ્યારે હોવિટ્ઝર (દા. ત. ૧૫૫ એમ.એમ.ની બોફર્સ) પોતાનો ગોળો



[illegible] towed artillery		
તોપનું નામ	નાળચાનો વ્યાસ	સંખ્યા
માઉન્ટેન હોવિટ્ઝર	૭૫ એમ. એમ.	૯૦૦
M-48 માઉન્ટેન ગન	૭૬ એમ. એમ.	૨૧૫
M-1944	૧૦૦ એમ. એમ.	૩૫૦
ઇન્ડિયન ફીલ્ડ ગન	૧૦૫ એમ. એમ.	૧,૩૦૦
M-56	૧૦૫ એમ. એમ.	(?)
D-30	૧૨૨ એમ. એમ.	૫૫૦
M-46	૧૩૦ એમ. એમ.	૭૫૦
FH-77 B બોફર્સ	૧૫૫ એમ. એમ.	૪૧૦
S-23	૧૮૦ એમ. એમ.	૧૦૦

[illegible] SP artillery		
તોપનું નામ	નાળચાનો વ્યાસ	સંખ્યા
એબટ	૧૦૫ એમ. એમ.	૮૦
M-46 કેટેપૉલ્ટ	૧૩૦ એમ. એમ.	૧૦૦
ભીમ	૧૫૫ એમ. એમ.	૧૦૦

ઉલાળીને ૨૫-૩૦ કિલોમીટર છેટે ક્ષિતિજપાર મોકલે છે.

ભારતીય ખુશ્કીદળ પાસે બારેક જાતની તોપો છે. હોવિટ્ઝર અને ગન વચ્ચેના ભેદને આજકાલ ઝાઝું મહત્ત્વ અપાતું નથી, એટલે towed અને SP તરીકે જ વર્ગીકૃત કરેલી સૂચિ ઉપરના કોઠામાં જોઇ લો. આશરે ૧૦૦ જેટલી બોફર્સ હોવિટ્ઝર અત્યારે નકામી બની છે, કેમ કે બાકીની ૩૧૦ ના સમારકામ માટે તેમના પાર્ટ્સ કાઢી લેવાયા છે. બોફર્સ કંપની સાથે ભારતને સંબંધ રહ્યો નથી, એટલે તેને પાર્ટ્સનો ઑર્ડર હવે આપી શકાતો નથી. કંપની બ્લેક-લિસ્ટેડ છે.●

Q

અણુશક્તિ માટે વપરાતું ફાસ્ટ બ્રીડર રિએક્ટર શું છે ? આ ક્ષેત્રમાં ભારતે કેટલી પ્રગતિ હાંસલ કરી છે ?

ભદ્રેશ સાવલિયા, સુરત; આકાશ ડી. ઉપાધ્યાય, જામનગર; પ્રકાશ મહેતા, રાજકોટ; યોગેશ ભેસાણિયા, ભેસાણ, જિ. જૂનાગઢ; વિશાલ ડી. બ્રહ્મભટ્ટ, વડોદરા

A

જવાબમાં પહેલાં તો 'ફાસ્ટ' શબ્દનો અર્થ જણાવવો પડે તેમ છે. પરંપરાગત રચનાનું અણુમથક કિરણોત્સર્ગી ધાતુ યુરેનિયમ-235 ની અણુનાભિને તોડવા માટે ફાસ્ટ ન્યૂટ્રોનને હેવી વૉટરની (કે સાદા પાણીની) સોંસરવા મોકલી તેમને સ્લો પાડી દે છે, કેમ કે ત્યારે જ તેઓ અસ્થિર નાભિને હલબલાવી છિન્નભિન્ન કરી શકે છે. નિશાનચૂક પણ થતા નથી. ફાસ્ટ બ્રીડર રિએક્ટર કહેવાતા અણુમથકમાં ન્યૂટ્રોનના વેગને કાબૂમાં લેવાતો નથી. ઇંધણ તરીકે વપરાતી ધાતુ માત્ર યુરેનિયમ-235 નહિ, પરંતુ યુરેનિયમ-238 પણ હોય છે. બન્ને વચ્ચે રહેલો પાયાનો ભેદ જાણી લો : યુરેનિયમનો જે પુરવઠો કુદરતી સ્વરૂપે મળી આવે તેમાં યુરેનિયમ-235 ની માત્રા ૭% કરતાં વધુ હોતી નથી. છતાં વિભાજન હંમેશા તેની જ અણુનાભિનું કરી શકાય છે.

ટૂંકમાં, ઉપયોગી સ્વરૂપનું યુરેનિયમ દુર્લભ છે, જ્યારે ૯૭% જથ્થાનું યુરેનિયમ-238 સુલભ હોવા છતાં અણુશક્તિ તારવવા માટે તે ઉપયોગી નથી. વિભાજન કરવા માટે નકામું છે. પરંતુ ધારો કે કિરણોત્સર્ગી યુરેનિયમ-235 ના નાના પિંડ ફરતે યુરેનિયમ-238 લપેટીને 'બટાટાવડું' રચી તેના પર ફાસ્ટ ન્યૂટ્રોનનો મારો ચલાવ્યો હોય તો શું બને? વિભાજિત થતી યુરેનિયમ-235 ની અણુનાભિના કેટલાક ન્યૂટ્રોન યુરેનિયમ-238 ની અણુનાભિમાં પેસારો કરી તેને પ્લુટોનિયમ-239 માં ફેરવી નાખે. આ નવો કિરણોત્સર્ગી પદાર્થ અણુશક્તિ તારવવા માટે આદર્શ બળતણ છે, કારણ કે તે fissionable અર્થાત્ વિભાજન પામી શકે તેવો છે. બીજા પરંપરાગત અણુમથકમાં તેને બળતણ તરીકે આસાનીપૂર્વક વાપરી શકાય છે. જુઓ કે અહીં બ્રીડર શબ્દનો અર્થ પણ સ્પષ્ટ થયો : ફાસ્ટ બ્રીડર રિએક્ટર પોતાના ફાસ્ટ ન્યૂટ્રોન વડે પ્લુટોનિયમ-239 ની breed/પેદા કરે છે. એકંદરે તાત્પર્ય એ કે આવું રિએક્ટર જો બનાવ્યું હોય તો સાધારણ રીતે નકામા ગણાતા યુરેનિયમ-238 ને પણ ઊર્જાપ્રાપ્તિ માટે કામે લગાડી શકીએ.

સામેના પાને બતાવેલો ફાસ્ટ બ્રીડર રિએક્ટરનો ડાયાગ્રામ પણ જોઇ લો. અણુભઠ્ઠીની ભીતરી રચના દેખાડી છે. ફ્યુલ રોડ કહેવાતા સળિયા કિરણોત્સર્ગી (અને fissionable) યુરેનિયમ-235 ના છે, જેમની ફરતે ઑર્ડિનરી યુરેનિયમ-



● અંક નં. ૧૪૨ ના 'વાયકા અને વાસ્તવિકતા' વિભાગમાં 'સફારી'એ ૧ જૂલ = ૦.૨૩૯ એવું સમીકરણ લખ્યું છે. હકીકતમાં ૧ જૂલ = ૪.૧૮ કેલરી એમ લખવું જોઇએ.

કે. આર. ખૂંટી, બકરાલા, જિ. પોરબંદર

● *'સફારી'એ બરાબર લખ્યું છે. આપની ક્યાંક ભૂલ થાય છે.*

● 'સફારી'એ અંક નં. ૧૪૫ માં WWF નું પૂરું નામ વર્લ્ડ વાઇલ્ડલાઇફ ફન્ડ હોવાનું જણાવ્યું છે, જ્યારે ધોરણ-૧૦ ના (જૂના) પાઠ્યપુસ્તક અનુસાર તે વર્લ્ડવાઇડ ફન્ડનું શોર્ટ ફોર્મ છે.

દ્રોણ પી. મોદી, પાલનપુર, બનાસકાંઠા

● *વર્લ્ડવાઇડ ફન્ડ નામનું કોઈ આંતરરાષ્ટ્રીય ફન્ડ નથી.*

● સૌથી દુર્લભ તત્ત્વ રેડોન હોવાનું 'સફારી'એ અંક નં. ૧૪૫ માં જણાવ્યું હતું, જ્યારે અંક નં. ૧૩૯ માં એસ્ટેટિનનું નામ આપ્યું હતું.

વીરભદ્ર જાડેજા, જામ ગઢકા, જિ. જામનગર

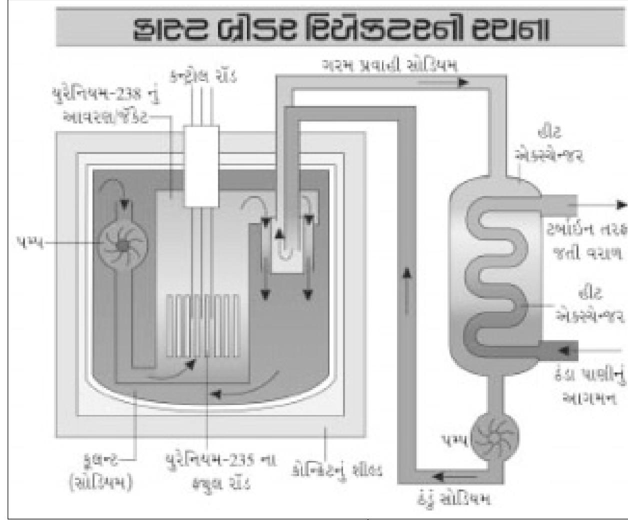
● *એક સ્પષ્ટતા કરવાની રહી ગયેલી, જે હવે કરી દઈએ. રેડોન અસલમાં વાયુ છે, માટે પૃથ્વીના વાતાવરણનું તે સૌથી દુર્લભ તત્ત્વ છે. પૃથ્વીના પોપડાનું સૌથી દુર્લભ તત્ત્વ એસ્ટેટિન છે.*

● અંક નં. ૧૩૮ ના 'બનાવ અને બેકગ્રાઉન્ડ'માં જાપાન સામે અમેરિકાના પ્રમુખ હેરી ટ્રુમને યુદ્ધ જાહેર કર્યાનો ઉલ્લેખ છે. ટ્રુમનને બદલે ત્યાં રૂઝવેલ્ટનું નામ હોવું જોઇએ.

ઉસ્માનગની એમ. પટેલ, ભરૂચ

● *શરતચૂક બદલ દિલગીર છીએ.*●

238 નું આવરણ/jacket છે. યુરેનિયમ-235 ની અણુનાભિના વિભાજન દ્વારા જે ગરમી પેદા થાય તેને પ્રવાહી સોડિયમ હીટ એક્સ્ચેન્જર સુધી પહોંચાડે છે, જ્યાં પાણીની વરાળ થયા બાદ ઉષ્મા ગુમાવી ચૂકેલું પ્રમાણમાં ઠંડું પ્રવાહી સોડિયમ નવી ઉષ્મા ગ્રહણ કરવા માટે અણુભઠ્ઠીમાં પાછું ફરે છે.



હવે ભારતની વાત : આપણી ધરતીમાં યુરેનિયમનો કુદરતી જથ્થો આશરે ૯૫,૦૦૦ ટન જેટલો છે, જેમાં fissionable યુરેનિયમ-235 ની માત્રા ૬,૬૫૦ ટન કરતાં વધારે નથી. બાકીનું નિરૂપયોગી યુરેનિયમ-238 છે, જેને પ્લુટોનિયમ-239 ના કાચા માલ તરીકે ઉપયોગમાં લેવા માટે ભારતના અણુશક્તિ પંચે ૧૯૮૫ માં તામિલ નાડુમાં કલ્પક્કમ ખાતે ૪૦ મેગાવૉટનું પ્રાયોગિક ફાસ્ટ બ્રીડર રિએક્ટર (ડાબો ફોટો) બનાવ્યા પછી હવે ૫૦૦ મેગાવૉટના ફાસ્ટ બ્રીડર રિએક્ટરનું બાંધકામ શરૂ કર્યું છે. આ રિએક્ટર કાર્યાન્વિત થયા પછી યુરેનિયમનો જથ્થો (પ્લુટોનિયમ-239 તરીકે વાપરીને) ૫,૦૦,૦૦૦ મેગાવૉટની ક્ષમતા પેદા કરી શકાય તેમ છે. હાલ તો ૧૨ અણુમથકો ફક્ત ૨,૭૭૦ મેગાવૉટ વીજળી આપે છે.●



Q

ભારતનું ચોમાસું વર્ષોવર્ષ નબળું પડતું જાય છે એવા સમાચાર થોડા સમય પહેલાં વાંચ્યા. આમ બનવાનું કારણ શું ?

જસ્મીન મહેતા, મણિનગર, અમદાવાદ;
જયસુખભાઈ બારૈયા, પીપરલા, તા. તળાજા, જિ. ભાવનગર

A

દેખીતી રીતે જણાતા વલણ મુજબ છેલ્લાં ૫૦ વર્ષ દરમ્યાન ભારતીય ઉપખંડના ચોમાસાનું જોર અંદાજે ૮% જેટલું ઘટ્યું છે. આ ઘટાડાના કારણ અંગે હવામાનશાસ્ત્રના જાણકારો એક-મત નથી, છતાં બહુમતી મંતવ્ય અનુસાર હિન્દી મહાસાગરના આકાશમાં કાયમી ધોરણે તોળાતું પ્રદૂષણકારી કણોનું તથા રેણુઓનું વાદળ તેના માટે કદાચ જવાબદાર હોવું જોઇએ. આ વાદળ brown cloud તરીકે નામચીન બન્યું છે. ઉનાળા દરમ્યાન તે ભારતની નૈઋત્યે પથરાયેલું રહે છે, જ્યાં સૂર્યનાં બધાં કિરણો તેની આરપાર નીકળી હિન્દી મહાસાગરની જળસપાટી સુધી પહોંચી શકતાં નથી. અંતરિક્ષ તરફ રિફ્લેક્ટ થાય છે, માટે વાદળ નીચે સમુદ્રનું પાણી જરૂરી માત્રામાં તપતું નથી.

હિન્દી મહાસાગરના ઉત્તરી ભાગમાં આવી સ્થિતિ છે, તો દક્ષિણી ભાગમાં વિષુવવૃત્ત પાસે છેલ્લાં પચાસેક વર્ષ દરમ્યાન સમુદ્રનું તાપમાન (અને સાથોસાથ પાણીનું બાષ્પીભવન) એકંદરે ૦.૬° જેટલું વધ્યું છે. ઉત્તરે પણ આટલો જ વધારો નોંધાયો હોત તો ભારતમાં વરસાદની માત્રા વધી જાત, કેમ કે મુખ્યત્વે ઉત્તરે થતા બાષ્પીભવનનો ભેજ અંતે ભારત સુધી પહોંચે છે અને વર્ષારૂપે ઠલવાય છે. આ ભેજનું પ્રમાણ brown cloud ને લીધે ઘટ્યું છે, જ્યારે વિષુવવૃત્ત પાસે ભરપૂર માત્રાનો

ફેક્ટફાઇન્ડર પુનરાવર્તન પામેલા પ્રશ્નો

■ દેશની રાષ્ટ્રીય આવક કેવી રીતે નક્કી કરવામાં આવે છે ?
રમેશ મકવાણા, મહેન્દ્ર યાદવ અને રમેશ ચાવડા, જામનગર
'સફારી' અંક નં. ૧૩૨ (પાના નં. ૪૯)

■ કોમ્પેક્ટ ડિસ્કને રેકોર્ડ કરતું CD Writer કેવું હોય છે ?
રૂષભ પુરોહિત અને હિમાશ્રી પુરોહિત, મુ. કોટડા સાંગાણી, રાજકોટ; અરવિંદ ઈ. પંચાલ, નરોડા, અમદાવાદ; પરેશ એન. પટેલ, સુખપર, કચ્છ; વિમલ પારેખ, કરચેલિયા; નયન તથા ઉમેશ અને જીતેન્દ્ર ચૌધરી, દંતેશ્વર, વડોદરા
'સફારી' અંક નં. ૧૩૩ (પાના નં. ૫૧)

■ નાનોટેક્નોલોજિ શું છે ? ભવિષ્યમાં એ ટેક્નોલોજિ વડે શો લાભ થશે ?
પ્રદીપ સિદ્ધપરા અને મિત્રો, જલાલપુર; સિદ્ધિ ડી. દેસાઈ, નવસારી
'સફારી' અંક નં. ૧૩૬ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

■ કોર્ટ માર્શલ એટલે શું ?
પ્રતીક શાપરિઆ, મોટી બાણુગાર, તા. જિ. જામનગર
'સફારી' અંક નં. ૧૪૪ (પાના નં. ૪૬)

■ ક્રિકેટની રમતમાં બોલરના દડાની ઝડપ કેવી રીતે મપાય છે ?
કેવલ વી. જેઠવા, અમરેલી
'સફારી' અંક નં. ૧૧૯ (પાના નં. ૩૯)

■ રશિયાની ચેર્નોબિલ દુર્ઘટના કેવી રીતે થઇ હતી ?
કૌશિક ડી. પટોળિયા, અમદાવાદ
'સફારી' અંક નં. ૧૩૭ ('એક વખત એવું બન્યું...' વિભાગ)

■ સંગીતમય ગીતનું રેકોર્ડિંગ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ?
રશ્મિન રાઠોડ, જામનગર
'સફારી' અંક નં. ૧૪૫ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

જે ભેજ આકાશમાં ચડે તે બધો ભારત સુધી પહોંચતો નથી.●

Q

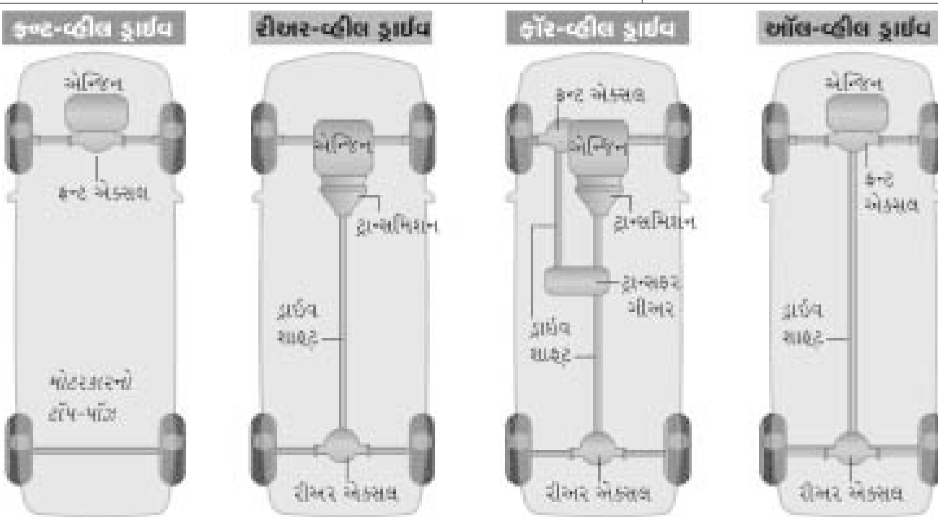
ફ્રન્ટ-વ્હીલ ડ્રાઇવ, રીઅર-વ્હીલ ડ્રાઇવ, ફૉર-વ્હીલ ડ્રાઇવ તથા ઑલ-વ્હીલ ડ્રાઇવ વચ્ચે શો તફાવત છે ?

સમીર અડાલજા, જોગેશ્વરી, મુંબઈ;
જિજ્ઞવ, ચિંતન અને જિજ્ઞાસા, ઉકાઈ ટી.પી.એસ.

A

સાધારણ રીતે મારુતિ-800 જેવી નાની પેસેન્જર મોટરો ફ્રન્ટ-વ્હીલ ડ્રાઇવ હોય છે. (મારુતિ-800 નું નામ એટલે જ ફ્રન્ટી પડ્યું છે.) આ વ્યવસ્થામાં એન્જિનના ક્રેન્કશાફ્ટનું જોડાણ આગલાં પૈડાં સાથે હોય છે. એન્જિન તથા પૈડાં વચ્ચે નામ પૂરતું જ અંતર હોવાને કારણે તેમને લાંબું કનેક્શન આપવાની જફા રહેતી નથી. એન્જિનનો પાવર સીધો પૈડાંને ટ્રાન્સમીટ થાય, એટલે તેમને traction/અગ્રવર્તી બળ સારૂં એવું મળે છે. બીજી તરફ ફ્રન્ટ-વ્હીલ ડ્રાઇવનો ગેરફાયદો એ કે એન્જિન ઉપરાંત ટ્રાન્સમીશનનો અને ગીઅર બૉક્સનો પણ બોજો આગળ તરફ આવી જતાં મોટરકારનું વજન સપ્રમાણ વહેંચાતું નથી. આ વહેંચણી રીઅર-વ્હીલ ડ્રાઇવમાં શક્ય બને, કારણ કે એન્જિનના હોર્સપાવર તેમાં વજનદાર ડ્રાઇવ શાફ્ટ દ્વારા પાછળની ભારે એક્સલ સુધી પહોંચે છે.

ભારતની જૂની અને જાણીતી એમ્બેસેડર તથા સ્કોર્પિઓ જેવી અર્વાચીન સ્પોર્ટ્સ યુટિલિટી વ્હીકલ્સ/SUV રીઅર-વ્હીલ ડ્રાઇવ છે. જીપગાડીની કક્ષાનાં વાહનો ફૉર-વ્હીલ ડ્રાઇવ હોય છે, પરંતુ તેમાં સામટાં ચારેય પૈડાં એન્જિન સાથે હંમેશાં જોડાણ ધરાવતાં હોય એ જરૂરી નથી. બેઝિક રચના જોવા બેસો તો રસ્તો વ્યવસ્થિત હોય ત્યારે એન્જિનનો ડ્રાઇવ શાફ્ટ માત્ર પાછળનાં બે પૈડાંને ઘૂમાવે છે. લપસણો કે ચઢાણવાળો રસ્તો આવે ત્યાં ટ્રાન્સફર ગીઅર વડે એન્જિન સાથે આગલાં પૈડાંનું કનેક્શન પણ તત્પુરતું સ્થાપી શકાય છે. વાહન ટૂંક સમય માટે જ ફૉર-વ્હીલ ડ્રાઇવના આયામમાં હંકારે છે. આવો ફેરબદલો ઑલ-વ્હીલ ડ્રાઇવમાં શક્ય નથી, કારણ કે તેના ઢાંચા મુજબ ચારેચાર પૈડાં સતત એન્જિનના સંપર્કમાં રહે છે.●



Q

સ્વિફ્ટ ટટલ નામનો ધૂમકેતુ ઑગસ્ટ ૨૧, ૨૧૨૬ ના રોજ પૃથ્વી જોડે ટકરાય એ ધારણા કેટલી હદે સાચી છે ?

જસ્મીન પટેલ, વડોદરા, જયવર્ધન એ. ત્રિવેદી, જૂનાગઢ

A

સ્વિફ્ટ ટટલ અંદાજે ૧૩૦ વર્ષે સૂર્યની મુલાકાત લેતો પૂંછડિયો તારો એટલે કે ધૂમકેતુ છે. ૧૮૬૨ માં નજરે ચડ્યા બાદ ૧૯૯૩ માં તે ફરી દેખાયો ત્યારે કમ્પ્યૂટર વડે તેની ભ્રમણ-કક્ષાને પૃથ્વીના સંદર્ભમાં આંક્યા પછી ખગોળનિષ્ણાતોને લાગ્યું કે ઈ.સ. ૨૧૨૬ માં પુનરાગમન વખતે એ પૃથ્વી જોડે ટકરાય એવો ચાન્સ ૯૮% કરતાં વધારે હતો. આજે ફેરગણતરી પછી તેમનો અભિપ્રાય બદલાયો છે. સ્વિફ્ટ ટટલ અને પૃથ્વી વચ્ચે બે સપ્તાહનું અંતર રહી જાય તેમ છે. સાચું પૂછો તો સવાસો વર્ષ પછી ખરેખર શું થાય તે આજની તારીખે કહેવું મુશ્કેલ છે. સ્વિફ્ટ ટટલનો આવર્તનકાળ બહુ લાંબો છે. સૂર્યની મુલાકાત લીધા બાદ તે ઊર્ટના વાદળ સુધી જતો રહે છે, જ્યાં બીજા લાખો ધૂમકેતુઓનો પડાવ છે. સ્વિફ્ટ ટટલને તેઓ નજીવી ખલેલ પહોંચાડી તેનો માર્ગ જરા સરખો પણ બદલે તો શક્ય છે કે ૨૧૨૬ માં પુનરાગમન વખતે પૃથ્વી અને તેના વચ્ચે ઘણું છેટું રહી જાય અથવા તો બે સપ્તાહના અંતરવાળી હાલની ગણતરી ખોટી ઠરે અને સીધી ટક્કર જામે. અત્યારે ખાતરીપૂર્વક કહી શકાતી વાત એટલી કે સ્વિફ્ટ ટટલ સાચે જ પૃથ્વી જોડે અથડાય તો એ કુદરતી આફત મોટા ભાગની જીવસૃષ્ટિનો નાશ કરી નાખે.●





Q. *સૂર્યના કેન્દ્રમાં પેદા થતા ન્યૂટ્રિનો કણો ૨.૩૨ સેકન્ડ જેટલા નજીવા સમયમાં સપાટીની બહાર નીકળી જાય છે, જ્યારે પ્રકાશના ફોટોન કણને એટલું જ અંતર કાપવામાં ૧૦ લાખ વર્ષ કરતાં વધુ સમય કેમ લાગે છે ?*

મુબારક દરબાર, ઈખર, ભરૂચ

A. ન્યૂટ્રિનો ભૂતિયા કણો છે. પદાર્થ સાથે તેઓ કશી પારસ્પરિક ક્રિયા/interaction કર્યા વિના જ તેની આરપાર નીકળી જાય છે. પદાર્થ માનવશરીર હોય કે પૃથ્વીનો ગોળો હોય, પણ ન્યૂટ્રિનોને કશો અવરોધ જણાતો નથી. સમ ખાવા પૂરતોય નહિ. બીજી તરફ ફોટોન એ રીતે અપારદર્શક પદાર્થ સોંસરવા નીકળી શકતા નથી. ન્યૂટ્રિનો અને ફોટોન વચ્ચે એ મોટો તફાવત છે. સૂર્યના ગર્ભમાં ઘનતાની માત્રા સીસા કરતાં ૧૨ ગણી અને પાણી કરતાં ૧૬૦ ગણી છે એટલું જ નહિ, પરંતુ દબાણ પૃથ્વીની સપાટી પાસે વાતાવરણના દબાણ કરતાં ૩૦૦ ગણું છે. આ માહોલમાં ફોટોન કણો વર્ષો સુધી બિલિયર્ડના દડાની માફક આમતેમ ફંગોળાતા રહે છે અને ક્યારેક એકાદ કરોડ વર્ષે તેમનો છૂટકારો થાય છે.

Q. *વનસ્પતિશાસ્ત્રીઓએ ટમેટાંને શાક નહિ, પણ ફળ તરીકે કેમ ઓળખાવ્યાં છે?*

હાર્દિક જે. ફળદુ, જામનગર; રોહિત ગજ્જર, કાર્તિક સોની, કલ્પેશ દોશી અને મિત્રો, નારણપુરા, અમદાવાદ

A. વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં ફળ અને શાક વચ્ચે ચોક્કસ ભેદરેખા આંકેલી નથી. પાંદડાંના સ્વરૂપે કોબીની, મૂળરૂપી ગાજરની, કંદના વર્ગમાં આવતા રતાળુની અથવા તો ફૂલ તરીકે કોબીફ્લાવરની વાત હોય ત્યાં સુધી ગૂંચવાડો પેદા થતો નથી, પણ વનસ્પતિનાં બીયાં



ધરાવતા ભાગનો સવાલ હોય ત્યાં ફળ અને શાક વચ્ચે ભેદ પાડવાનું જરા મુશ્કેલ છે. બીયાંની હાજરી જોતાં આવા હિસ્સા ફળ કહેવાય, છતાં આપણે તેમને શાક ગણી ખાઇએ છીએ. વૈજ્ઞાનિક રીતે જોતાં માત્ર ટમેટાં અને કાકડી નહિ, લીલા મરચાં, રીંગણાં અને ભીંડાં પણ ફળો છે.

Q. *થર્મલ પાવર સ્ટેશનમાં કેટલા બળતણનું દહન કેટલી વીજળીમાં ફેરવાય છે ?*

રૂપેશ અને કલ્પેશ સોલંકી, વરાછા રોડ, સુરત

A. થર્મલ પાવર સ્ટેશનની કાર્યક્ષમતા ઘણી બાબતો પર અવલંબતી હોય છે, એટલે બધાંને સરખા આંકડા લાગુ ન પડે એ દેખીતું



છે. આમ છતાં સરેરાશ જોવા બેસો તો ૧ મેગાવૉટ વીજળી પ્રાપ્ત કરવા માટે ૪૫૦ કિલોગ્રામ જેટલા કોલસાનું અથવા ૩૧૦ લીટર ખનિજ તેલનું કે પછી ૨૫૦ ઘન મીટર નેચરલ ગેસનું દહન કરવું પડે છે. થર્મલ પાવર સ્ટેશન જો અણુસંચાલિત હોય તો ૦.૧૩ ગ્રામ યુરેનિયમ જોઇએ.

Q. *પર્વતોની નજીકનું વાતાવરણ ભૂરી ઝાંયવાળું કેમ દેખાય છે ?*

યોગેશ સિદ્ધપરા, બોરવાવ, ગીર; રાકેશ સંઘવી, અંકલેશ્વર

A. હિમાચ્છાદિત નહિ, પણ માત્ર હરિયાળા પર્વત નજીકનું વાતાવરણ ભૂરી ઝાંય પકડે છે. પર્વતીય વૃક્ષોનાં પાંદડાં જે બાફ કાઢે તેનાં રાસાયણિક દ્રવ્યો હવાના ઓઝોન સાથે કેમિકલ પ્રતિક્રિયા કરી અત્યંત સૂક્ષ્મ કણો રચે છે, જેમનું કદ સૂર્યનાં ભૂરાં કિરણોને વિખેરવા માટે અનુરૂપ હોય છે. બાકીનાં કિરણો સીધી લીટીમાં ઓઝોન સોંસરવાં નીકળી જાય છે, એટલે માત્ર ભૂરો રંગ નજરે ચડે છે.

Q. *જ્યોતિષશાસ્ત્ર મુજબ સાડા સાતી શું છે?*

પાર્થ પી. ભાવસાર, આણંદ; વિકાસ જોષી, મુંબઇ

A. નામરાશિથી ગણતા શનિનો ગ્રહ બારમો આવે ત્યારે સાડા સાત વરસની અને ચોથો કે આઠમો આવે ત્યારે અઢી વરસની પનોતી શરૂ થાય એમ જ્યોતિષશાસ્ત્ર કહે છે. ગુજરાતીમાં પનોતી કે પનોતું શબ્દનો અર્થ માંગલિક કે મંગળકારી એવો થાય છે, છતાં ગ્રહોની પનોતી સાધારણ રીતે શુભ ગણાતી નથી.

Q. *પૃથ્વીના પોઝિટિવ ચુંબકીય ધ્રુવો અને બીજા અવકાશી ગોળાનો પોઝિટિવ ચુંબકીય ધ્રુવ એકબીજાના સાન્નિધ્યમાં આવે ત્યારે કુદરતી અપાકર્ષણ તેને દૂર હડસેલે કે નહિ?*

મહેશ પંડ્યા, મુ.પો. કંડારી, તા. કરજણ, જિ. વડોદરા; રોનક બી. પટેલ, વલ્લભવિદ્યાનગર

A. પૃથ્વીનું ચુંબકીય બળ કશી જ અસર દાખવી ન શકે, કારણ કે તે અતિશય કમજોર છે. ચુંબકીય બળ માપવાનું એકમ T/ટેસ્લા છે, માટે એ માપદંડ પ્રમાણે જોવા બેસો તો સુપરકન્ડક્ટિંગ મેગ્નેટ ૨૦ T નું અને બાળકોનાં રમકડાંમાં વપરાતું ચુંબક ૦.૧ T નું હોય છે. બીજી તરફ વિષુવવૃત્ત પાસે પૃથ્વીના ચુંબકીય બળની વેલ્યુ ફક્ત ૦.૦૦૦૪ છે.

Q. *સૌથી મોટા કદનો સિનેમા સ્ક્રીન ક્યાં આવેલો છે ?*

જયદીપ ફિફાદ્રા, જૂનાગઢ; દિલીપ રાઠોડ, વિલે પાર્લે (પૂર્વ), મુંબઇ

A. વિશ્વવિક્રમ મુંબઇના આઇમેક્સ એડલેબ થિએટરનો છે. માર્ચ ૩૧, ૨૦૦૧ ના રોજ ખુલ્લા મૂકાયેલા એ થિએટરનો સ્ક્રીન



૧૨,૭૦૦ ચોરસ ફીટનો છે, જ્યારે તેના પછી બીજા નંબરે આવતા સિડની શહેરના આઇમેક્સનો પડદો ૧૧,૩૫૦ ચોરસ ફીટનું ક્ષેત્રફળ ધરાવે છે.●



જર્મની ખાતે રમાઇ રહેલી ફૂટબોલની વર્લ્ડ-કપ સ્પર્ધાએ જગતના કરોડો લોકોને હમણાં ઘેલું લગાડ્યું છે. જર્મનીનાં ફૂટબોલ સ્ટેડિયમોમાં વિવિધ દેશોના ફૂટબોલરસિકોનો ભારે ધસારો છે. ટેલિવિઝનની સ્પોર્ટ્સ ચેનલો પર પણ ફૂટબોલપ્રેમી પ્રેક્ષકોનો જોરદાર ‘ટ્રાફિક’ છે. જર્મની સહિત વિશ્વના ૨૦૦ દેશોમાં બધું મળીને ૧.૧ અબજ જેટલા લોકો ફૂટબોલની રમત માણી રહ્યા છે, માટે કહી શકાય કે લોકપ્રિયતાની બાબતમાં ફૂટબોલ જગતની નંબર વન ગેમ છે. જગતના વધુમાં વધુ દેશોમાં ખેલાતી રમત પણ એ જ છે.

વર્લ્ડ-કપ સ્પર્ધાએ ફેલાવેલા ‘સ્પોર્ટ્સ ફીવર’ નિમિત્તે આ વખતે ફૂટબોલ પ્લસ જગતની બીજી કેટલીક રમતોની સુપરક્વિઝ રજૂ કરી છે.

01 દુનિયાની સૌથી લોકપ્રિય રમત ફૂટબોલ છે, કારણ કે એ રમત ન ખેલતો હોય એવો દેશ કદાચ દુનિયામાં એકેય નથી. ફૂટબોલના બે પ્રકારો છે : એક તો અમેરિકન ફૂટબોલ, કે જેમાં વપરાતો દડો ગોળાકાર નહિ, પણ લંબગોળ હોય છે. (બાજુનો ફોટો.) અમેરિકાની બહાર એ રમતનું બહુ ચલણ નથી. બીજા પ્રકારને એસોસિએશન ફૂટબોલ કહે છે--અને તે હંમેશાં ગોળાકાર દડા વડે રમાય છે. આ બીજો પ્રકાર જુદા નામે પણ ઓળખાય છે. કયા નામે ?●



02 ફૂટબોલનું મેદાન વધુમાં વધુ ૧૧૯ મીટર (૧૩૦ વાર) લાંબું અને ૯૧ મીટર (૧૦૦ વાર) પહોળું હોય છે. આ પથારો ક્રિકેટના મેદાન કરતાં અનેકગણો મોટો થયો. ઇડન ગાર્ડન્સ જેવા ક્રિકેટ સ્ટેડિયમનું મેદાન ૨,૮૫૦ ચોરસ મીટર જેવડું હોય છે, જ્યારે ફૂટબોલ ગ્રાઉન્ડ ૧૦,૮૦૦ ચોરસ મીટર જેટલું ફેલાય છે. પરંતુ અહીં ક્વિઝ એ છે કે સૌથી વિશાળ મેદાન પર ખેલાતી હોય એ રમત કઇ ?●



03 ફૂટબોલની મેચમાં દડાની અધિકતમ ઝડપ પેનલ્ટી કિક વખતે જોવા મળે છે. દડો ત્યારે કલાકના ૧૨૦-૧૩૦ કિલોમીટરની ઝડપે ગોલ પોસ્ટ તરફ આગળ વધે છે. આ ગતિ ક્રિકેટના બોલ કરતાં ઓછી ગણાય, છતાં વિશ્વની સૌથી ઝડપી બોલ ગેમ ક્રિકેટ પણ નથી. કઇ છે ?●



04 ફૂટબોલની મેચમાં ૨૨ ખેલાડીઓ દીઠ એક રેફ્રી અને બે તેના આસિસ્ટન્ટ હોય છે. ક્રિકેટની મેચમાં એટલા જ ખેલાડીઓ દીઠ એક રેફ્રી અને ત્રણ અમ્પાયરો ડ્યૂટી પર રહે છે. એક જાણીતી રમતમાં ખેલાડીઓ સામે અધિકતમ રેફ્રીઓ, નિરીક્ષકો તથા અમ્પાયરો ફરજ બજાવતા હોય છે. આ રમત કઇ ?●

05 ફૂટબોલની વર્લ્ડ કપ સ્પર્ધામાં બધું મળીને ૬૪ મેચો ખેલાય છે, માટે તે એકલદોકલ સ્પર્ધા નથી અને સાડા પાંચ ડઝન મેચોને કારણે તેનો સમયગાળો પણ એકાદ મહિના જેટલો લાંબો હોય તેમાં આશ્ચર્ય નથી. આ વાતના સંદર્ભમાં એવી રમતનું નામ આપો કે જેમાં સિંગલ

મુકાબલાનું રિઝલ્ટ ૨૩ દિવસે આવે છે અને ત્યાં સુધી હરીફો વચ્ચે સ્પર્ધા રોજેરોજ એકધારી થતી રહે છે.●

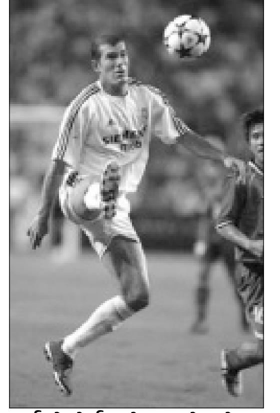
06 ઉપરની ક્વિઝને હવે ઉલટાવી નાખીએ : મેચનું એટલે કે મુકાબલાનું રિઝલ્ટ જેમાં એકાદ સેકન્ડમાં અગર તો તેના કરતાં પણ ઓછા સમયમાં આવી જાય એ રમત કઇ ?●



07 ૧૯૬૯ માં ફૂટબોલની વર્લ્ડ કપ સ્પર્ધા વખતે અલ સાલ્વાડોર અને હોન્ડુરાસ વચ્ચે જ્યારે પણ મુકાબલા યોજાયા ત્યારે સ્ટેડિયમમાં એ બન્ને દેશોના પ્રેક્ષકો બાખડ્યા હતા અને હિંસક રમખાણો ફાટી નીકળ્યાં હતાં. અલ સાલ્વાડોરને પાઠ ભણાવવા માટે હોન્ડુરાસની સરકારે છેવટે એવું પગલું ભર્યું કે જે વર્લ્ડ કપ ફૂટબોલની તવારીખમાં અભુતપૂર્વ હતું. કયું પગલું ? સૌ પ્રથમ અહીં નકશામાં એ બન્ને મધ્ય અમેરિકી દેશોનાં સ્થાન જોઇ લો.●

08 હવે થોડુંક જનરલ નોલેજ અને થોડીક કોમન સેન્સ લડાવીને બીજી ક્વિઝનો જવાબ આપો : સૌથી ઝડપી રમત પેલોતા છે, તો સૌથી ધીમી રમત કઇ ?●

09 એક યા બીજા પ્રકારનો દડો જેમાં વપરાતો હોય એવી મુખ્ય બોલ ગેમ્સ ૩૦ જેટલી છે. કઇ રમતમાં સૌથી નાનો અને કઇ રમતમાં સૌથી મોટો દડો વપરાય છે ?●



10 દુનિયાનો સૌથી મોંઘો ફૂટબોલ ખેલાડી ઝાઇનેડાઇન ઝાઇડેન (જમણો ફોટો) છે. આ ફ્રેન્ચ ખેલાડીને ઓળખતા ન હો તો પરિચય માટે ફક્ત એટલું જ કહેવાનું રહે કે ૬.૬ કરોડ ડૉલરની (હાલના વિનિમય દરે જોતાં આશરે રૂા. ૩૦૦ કરોડની) ટ્રાન્સફર ફીનો તેણે વર્લ્ડ-રેકોર્ડ નોંધાવ્યો છે. ક્વિઝ : ફૂટબોલરની ટ્રાન્સફર ફી એટલે શું ?●

11 રમત માટે વપરાતી દોરડા કે દડા જેવી વસ્તુને બદલે ખેલાડીના અહીંતહીં થતા સ્થાનાન્તરની વાત કરો તો તેની સ્પીડ જેમાં અધિકતમ હોય એ રમતનું નામ શું? સો મીટરની રેસ? સાયક્લિંગ? સ્કીઇંગ કે બીજી કોઇ?●

12 માર્ચ ૮, ૧૯૭૧ ના રોજ ન્યૂ યોર્ક શહેરમાં એ સમયના જાણીતા બોક્સિંગ ખેલાડીઓ કેશિયસ ક્લે યાને મહમદ અલી (જમણા ફોટામાં જમણે) અને બોબ ફ્રેઝર વચ્ચે અત્યંત રસાકસીભર્યો મુકાબલો થયો હતો. પિસ્તાલીસ મિનિટની તે મુક્કાબાજીએ રમતગમતના ક્ષેત્ર જે નવો રેકોર્ડ સ્થાપ્યો એ કયો ?●



જવાબો

01 એસોસિએશન ફૂટબોલને સોકર/soccer પણ કહે છે. આ શબ્દ વાસ્તવમાં association ના અપભ્રંશ તરીકે રચાયો છે. પહેલાં ટૂંકાક્ષરી શબ્દ તરીકે assoc બન્યો અને assoc નું ત્યાર બાદ soccer કરી નાખવામાં આવ્યું. અમેરિકન ફૂટબોલની વાત કરો તો તેનાય રગ્બી લીગ અથવા રગ્બી યુનિયન એમ બે પેટાપ્રકારો છે.



આ બન્ને રમતો પણ લંબગોળ બોલ વડે ખેલવામાં આવે છે. અમેરિકન ફૂટબોલની જેમ તેમાંય દડાને હાથ વડે ફેંકવાની છૂટ હોય છે, જ્યારે એસોસિએશન ફૂટબોલનો ખેલાડી દડાને હાથ કે કોણી પણ મારી શકતો નથી.

02 સૌથી વિશાળ મેદાન પોલોની રમત (ડાબો ફોટો) માટે વપરાય છે. લંબાઇ ૨૭૪ મીટર અને પહોળાઇ ૧૮૨ મીટર, એટલે

ક્ષેત્રફળ થયું ૪૯,૮૬૮ ચોરસ મીટર અથવા તો ૧૨.૪ એકર ! પોલોના ખેલાડીઓ અશ્વારોહી હોય, માટે સ્વાભાવિક છે કે એ રમત માટે નાનું મેદાન ન ચાલે.

03 સૌથી વધુ ઝડપ પકડતો દડો પેલોતા નામની રમતનો છે. (પેલોતા સ્પેનિશ શબ્દ છે. અમેરિકામાં તે રમત jaialai તરીકે ઓળખાય છે. ઉચ્ચાર : હાઈ લાઈ.) બે ખેલાડીઓ તેમાં હાથ પર લાંબા કદનું લક્કડિયું મોજું પહેરી બિલિયર્ડના દડા જેવા સોલિડ બોલને સામી દીવાલ પર અફળાવે છે અને બીજા ખેલાડીએ તેને ઝીલીને પાછો દીવાલ પર ટીચવાનો હોય છે. (બાજુનો ફોટો.) શક્તિ અને સ્ફૂર્તિ માગી લેતી પેલોતાની રમત ખતરનાક છે, કેમ કે દીવાલ પર ટકરાઈને બાઉન્સ થતો દડો કલાકના ૩૦૦ કિલોમીટર સુધીની ઝડપે પ્રતિસ્પર્ધી ખેલાડી તરફ પાછો આવે છે. આ રમતે અમુક ખેલાડીઓના જાન લીધાના બનાવો પણ બન્યા છે.



04 સૌથી વધુ કાજીઓ જેના પર કાગનજર રાખતા હોય એ રમત ટેનિસની છે. ટેનિસની સિંગલ્સ મેચ ફક્ત બે ખેલાડીઓ વચ્ચે રમાય, પણ તેનું મોનિટરિંગ કરનારા નિરીક્ષકો ૧૩ હોય છે. દસ જણા દડાનો ટપ્પો ક્યાં પડ્યો તે જોવા માટે લાઈનમેનનું કાર્ય સંભાળે છે. એક જણ વચ્ચોવચની જાળી પર નજર રાખે છે. એક વળી ફોલ્ટ-લાઈનને અનુલક્ષી ખેલાડીના પગલાનું સ્થાન જોયા કરે છે. છેલ્લે, તેરમો જણ એટલે મેચનો અમ્પાયર.

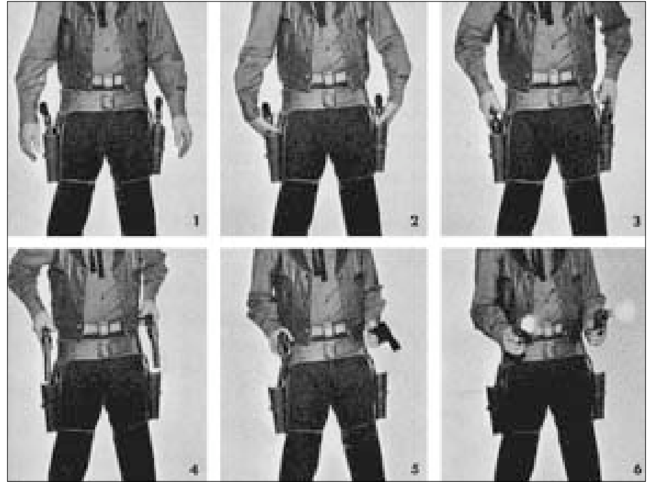


05 ૧૯૦૩ માં પહેલી વખત યોજાયેલી ટુર દ ફ્રાન્સ નામની ૩,૨૬૭ કિલોમીટર લાંબી સાયકલ રેસ સૌથી લાંબો સમય ખેંચાતી ગેમ છે, કારણ કે ૨૩ દિવસે એ પૂરી થાય છે. વધુમાં વધુ પ્રેક્ષકોની જમાવટ થતી હોય તો એ પણ ટુર દ ફ્રાન્સ માટે, કારણ કે પ્રવાસના તમામ માર્ગ પર બધું મળીને ૧,૦૦,૦૦,૦૦૦ લોકો



સાયકલસવારોને જોવા માટે રસ્તાની બેય તરફ કતારબંધ ખડા રહી જાય છે. બીજા અનેક પ્રેક્ષકો કામધંધો પડતો મૂકી ટેલિવિઝન પાસે બેઠા હોય છે, માટે ટુર દ ફ્રાન્સને આર્થિક રીતે વિશ્વની સૌથી વધુ નુકસાનકર્તા ગેમનું બિરૂદ હાંસલ થયું છે. ફ્રાન્સના GDP/ વાર્ષિક ઘરેલુ ઉત્પાદનમાં તે (૨૦૦૫ ના આંકડા મુજબ) ૧૩ અબજ ડૉલરનું ગાબડું પાડી દે છે.

06 ટૂંકી ને ટચ રમત કાઉબૉય સ્ટાઈલના પિસ્તોલ ડ્રૉની છે, કારણ કે દરેક પ્રતિસ્પર્ધીએ કમરના હોલ્સ્ટરમાં ભરાવેલી પિસ્તોલને ઓછામાં ઓછા સમયમાં ખેંચી કાઢીને બુલેટ વડે નિશાન પણ



તાકી બતાવવાનું હોય છે. પાવરધો હરીફ એ કાર્ય આટોપવામાં ૦.૬ થી ૦.૮ સેકન્ડ કરતાં વધુ સમય લગાડતો નથી.

07 જુલાઈ ૧૪, ૧૯૬૯ ના દિવસે હોન્ડુરાસે લશ્કર મોકલી અલ સાલ્વાડોર પર આક્રમણ કર્યું અને football war કહેવાતું યુદ્ધ એ બન્ને દેશો વચ્ચે ફાટી નીકળ્યું. લડાઈના કારણને જો કે ફૂટબોલની રમત સાથે નિસ્બત ન હતી. અલ સાલ્વાડોરના ૩,૦૦,૦૦૦ લોકો આપણે ત્યાંના વણનોતર્યા બાંગલા દેશી નાગરિકોની જેમ હોન્ડુરાસમાં ઘૂસ્યા હતા અને ત્યાં વસી ગયા હતા. આ વાત પર બન્ને દેશો વચ્ચેના સંબંધો બગડ્યા હતા.

પરિસ્થિતિ સ્ફોટક હતી, જેમાં ફૂટબોલ મેચે તણખો વેર્યો અને વાત છેવટે યુદ્ધ સુધી પહોંચી.

08 ગજગ્રાહ એટલે રસ્સીખેંચ/tug o'war (નીચેનો ફોટો) ધીમી રમતોમાં નંબર વન છે. એક બ્રિટિશ તવારીખકારે ઑગસ્ટ ૧૨, ૧૮૮૯ ના દિવસે મધ્ય ભારતના જબલપુર ખાતે રમાયેલી ગજગ્રાહની એવી ફૌજી મેચનો દાખલો નોંધ્યો છે કે જેમાં વિજેતા ટીમે સતત ૨ કલાક અને ૪૧ મિનિટ સુધી જોર લડાવીને છેવટે ૧૨ ફીટનું (૩.૬૬ મીટરનું) અંતર કાપ્યું. ટૂંકમાં, દોરડાને તેમણે કલાકના ફક્ત ૦.૦૦૧૩૪ કિલોમીટરની સ્પીડે પોતાની દિશામાં ખેંચ્યું. કોઈ બીજી રમતમાં વપરાતી ચીજનું સ્થાનાન્તર (અહીં દોરડાનું થયું એ રીતે) આટલી ધીમી ગતિએ થતું નથી.



09 સૌથી નાનો દડો એટલે ટેબલ ટેનિસનો, જેનો વ્યાસ ફક્ત ૩૮ મીલીમીટર (૧.૫") હોય છે. વજન ૨.૫ ગ્રામ કરતાં વધારે નહિ. સૌથી મોટો દડો પુશબોલની રમત માટે (જમણો ફોટો) વાપરવામાં આવે છે --પૂરા ૬ ફીટના વ્યાસનો !



10 યુરોપી દેશોમાં ફૂટબોલના ચુનંદા ખેલાડીઓ બાંધેલા પગારે અને નિયત કમિશને જે તે ક્લબ વતી રમતા હોય છે અને ક્લબ તેમની મેચો ગોઠવીને ખાસ્સી કમાણી મેળવે છે. ક્લબ અને ખેલાડી વચ્ચે અમુક વર્ષનો કોન્ટ્રાક્ટ હોય છે. એક ક્લબના ખેલાડીને બીજી ક્લબ જો પોતાની છાવણીમાં લેવા માગતી હોય તો તેણે પહેલી ક્લબને ટ્રાન્સફર ફી તરીકે અમુક રકમ ચૂકવવાની રહે છે. ઘણા ખરા કેસોમાં તે રકમ આસમાની હોય છે, કારણ કે યુરોપી દેશો માટે ફૂટબોલ માત્ર રમત નથી. મૅગા બિઝનેસ પણ છે.

11 સ્કાય-ડાઈવિંગની રમતમાં ખેલાડીની સ્પીડ અધિકતમ હોય છે. પેરેશૂટ ખોલતા પહેલાં ખેલાડી પોતાનું માથું નીચે તરફ અને પગ ઉપર તરફ રાખીને તેમજ બન્ને હાથ સંકોરીને પથ્થરની જેમ પડે ત્યારે તેની સ્પીડ ઉત્તરોત્તર વધીને ૩૦૦ કિલોમીટર જેટલી થાય છે. માનો કે ૨૦,૦૦૦ થી ૨૫,૦૦૦ મીટર ઊંચેથી તે પડતું મૂકે, તો સ્પીડ છેવટે ૧,૦૦૦ કિલોમીટર સુધી પહોંચે ! આની તુલનાએ દોડસ્પર્ધાનો ચેમ્પિયન ખેલાડી પણ ૩૭ કિલોમીટરથી વધુ રફતાર પ્રાપ્ત કરી શકતો નથી.



12 વિજેતા કેશિયસ ક્લેને (તથા પરાજિત બોબ ફ્રેઝરને પણ) બોક્સિંગ મેચમાં ભાગ લેવા બદલ ૨૫,૦૦,૦૦૦ ડૉલર મળ્યા હતા. સાદો હિસાબ છે કે પ્રત્યેક મિનિટે ૫૫,૫૫૫ ડૉલર અને પ્રત્યેક સેકન્ડે ૯૨૬ ડૉલર તેમના ખાતે જમા થયા. એક મેચમાં ખેલાડીને વધુમાં વધુ કમાણી થયાનો એ વર્લ્ડ-રેકોર્ડ હતો. ૨૦૦૪-૦૫ ના વર્ષ દરમ્યાન ૩.૨૫ કરોડની ટોટલ આવક મેળવનાર ડેવિડ બેકમેન નામનો ફૂટબોલ ખેલાડી પણ મિનિટદીઠ કે સેકન્ડદીઠ આટલી ઝડપે મીટર ફેરવી શક્યો ન હતો.●



સુડોકુની પઝલનો નવો પ્રકાર

જુદી જુદી ૯ ગ્રિડમાં વહેંચાયેલા કુલ મળીને ૮૧ ખાનાંમાં વન-ટુ-નાઈન સુધીના અંકો એવી રીતે મૂકી બતાવવાના હતા કે જેથી--

(૧) દરેક ઊભી તથા આડી લીટીમાં ૧ થી ૯ સુધીનો દરેક અંક એક અને માત્ર એક જ વખત આવતો હોય.

(૨) દરેક ‘ઝોન’માં ૧ થી ૯ના ફિગર ફરજિયાતપણે હોય.

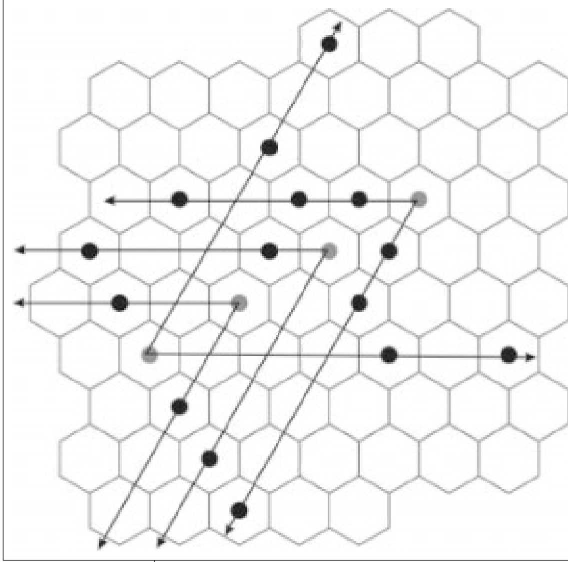
બેઉ શરતોનું પાલન કરતો જવાબ નીચે દર્શાવ્યો છે.

સુડોકુના કોયડામાં ત્રીજી પણ એક શરત છેલ્લે લખી હતી, જેનું પાલન કરો તો પઝલમાં રસાકસીનું તત્ત્વ ઉમેરાય તેમ હતું. વાચકોએ સુડોકુની પઝલને ૨૭ મિનિટના સમયગાળામાં સૉલ્વ કરી બતાવવાની હતી. કોયડાની બે મુખ્ય શરતો ઉપરાંત આ છેલ્લી શરતનુંય જે વાચકોએ સચોટ પાલન કર્યું હોય તેમને ‘પઝલ સેક્શન’ તરફથી ખાસ અભિનંદન !●

7	1	6	2	9	5	8	4	3
9	8	5	4	3	7	2	6	1
3	5	1	8	7	4	6	2	9
5	2	4	9	6	8	1	3	7
1	6	7	3	5	2	4	9	8
2	4	9	6	8	1	3	7	5
6	3	8	7	2	9	5	1	4
4	9	3	5	1	6	7	8	2
8	7	2	1	4	3	9	5	6

કસોટી લેતું લેસરયુદ્ધ

અવકાશયાત્રીઓ કુલ ચાર છે. દરેક જણ પોતાની લેસરગન ફક્ત બે વખત ફાયર કરી શકતો હોય તો બધા જ ઈ.ટી.નો ખાત્મો બોલાવવા માટે તેમણે



અહીં રેખાંકનમાં બતાવ્યા મુજબ ફાયરિંગ કરવું રહ્યું.●

‘સફારી’ના બુદ્ધિશાળી વાચકો

અંક નં. ૧૪૭ માં પૂછેલી પઝલોના સાચા જવાબ લખી મોકલનાર ‘સફારી’ના વાચકો--

કિંજલ ખૂંટ, વિનય રાઠોડ, ભાર્ગવ પટેલ તથા મિત્રો, વિજય ચૌહાણ, રાજકોટ; ઉત્સવ, મલય પારેખ, જૂનાગઢ; પૂર્વેશ પટેલ, ઘાટલોડિયા, અમદાવાદ; આદિત્ય દેસાઈ, મંથન અને ઉમંગ પટેલ, વડોદરા; મોહિત હિરાણી, ગોવિંદ અકબરી, અમદાવાદ; નીરવ પંડ્યા, કાળિયાબીડ, ભાવનગર; ધ્રુવિત સોની, ગાંધીનગર; ચિંતન પટેલ, મહેસાણા; અનિલ અને રોહિત ભારદિયા, ચરખા, જિ. અમરેલી; ભરત પટેલ, આણંદ; કૌશિક મહેતા, જામનગર; ડૉ. જીજ્ઞેશ કડિયા, ઈડર; પ્રશાન્ત નાણાવટી, ભરૂચ; ઉત્તમ, ઉદય, જાગૃતિ કુકડિયા તથા મિત્રો, મોગરી, જિ. આણંદ; સિદ્ધાર્થ જાદવ, અડાજણ, સુરત; અર્જુન શાહ, પાટણ; હર્ષ સાવલિયા, ચિત્તલ, જિ. અમરેલી; પ્રીતિ, રવિ, અબ્રમા, વલસાડ; પંકજ, બિરેન, કેતન કાબરિયા, અમરેલી; અભિ બુકેલિયા, રાંદેર રોડ, સુરત; કેતન મકવાણા, નિસર્ગ ગોહિલ, વણાકબોરી ટીપીએસ.; કેતન પંચોલી, મુ. પો. અજાબ, જિ. જૂનાગઢ; જયમીન પરમાર, ભાવનગર; અમિત તથા કિરણ ડાભી, તાજપુર, જિ. ભાવનગર; જીવન ચૌહાણ, વીજપડી, જિ. અમરેલી; જીવરાજ પરાલિયા, મુ. પો. ઓરો, જિ. સુરેન્દ્રનગર; નીતીન ચુડાસમા, જેતપુર; કાર્તિક વાણિયા, ચાંદખેડા, ગાંધીનગર; મહેશ મોગડિયા, રાપર, કચ્છ.



સુપર સવાલ

Regd. with the RNI. No. 38380/80
Permitted to post at Ahmedabad PSO on 1st of every month
License to post without prepayment. No. 31/2008
Postal Regd. No. GAMC 1015. Valid upto 31-12-2008

Q

મિસાઇલ પોતાના લક્ષ્યાંક સુધી કેવી રીતે પહોંચે છે ? મિસાઇલના પ્રકારો કેટલા ? કાર્યપદ્ધતિનો પણ ખ્યાલ આપો.

હિરેન ઉમરેટિયા, વિશ્વેશ ભટ્ટ, પ્રતાપરાય વ્યાસ, ભૂમિત માકડિયા, રાજકોટ; મોહન આપ્ટે, ગોરવા, વડોદરા; મોહિત જૈન અને હર્ષાંગ પટેલ, મેઘાણીનગર, અમદાવાદ; મહેશ એસ. હિરાણી અને મિત્રો, રાજેશ પી. વાઘેલા, ભુજ, કચ્છ; ભાર્ગવ શાહ, ઉત્સવ શાહ, હાર્દિક પટેલ, કુણાલ શાહ, જીતજ્ઞ મહેતા અને સૌમિલ શાહ, મીત શાહ, દેવ પટેલ, રૂચિન શાહ, મુનાફ તંદુરવાલા, અમદાવાદ; મેરામ એમ. કવાડ, મુ. પો. દયાળ, તા. મહુવા (બંદર), જિ. ભાવનગર; મહેશ બી. પંચાલ, સાબરકાંઠા; મહેશ આર. ધુડા, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; જયપાલ રાઠોડ, રાજ રાઘવાની, પ્રશાન્ત વ્યાસ અને મિત્રો, જામનગર; સમીર બોરડ અને ભાવેશ ગોહિલ, અમરેલી; ગૌરવ કંસારા, નવસારી; ઉમંગ સોલંકી, સુરત; સ્તવન શેઠ, દાણાપીઠ, અમદાવાદ; સંકેત સરૈયા, ખાનપુર, અમદાવાદ

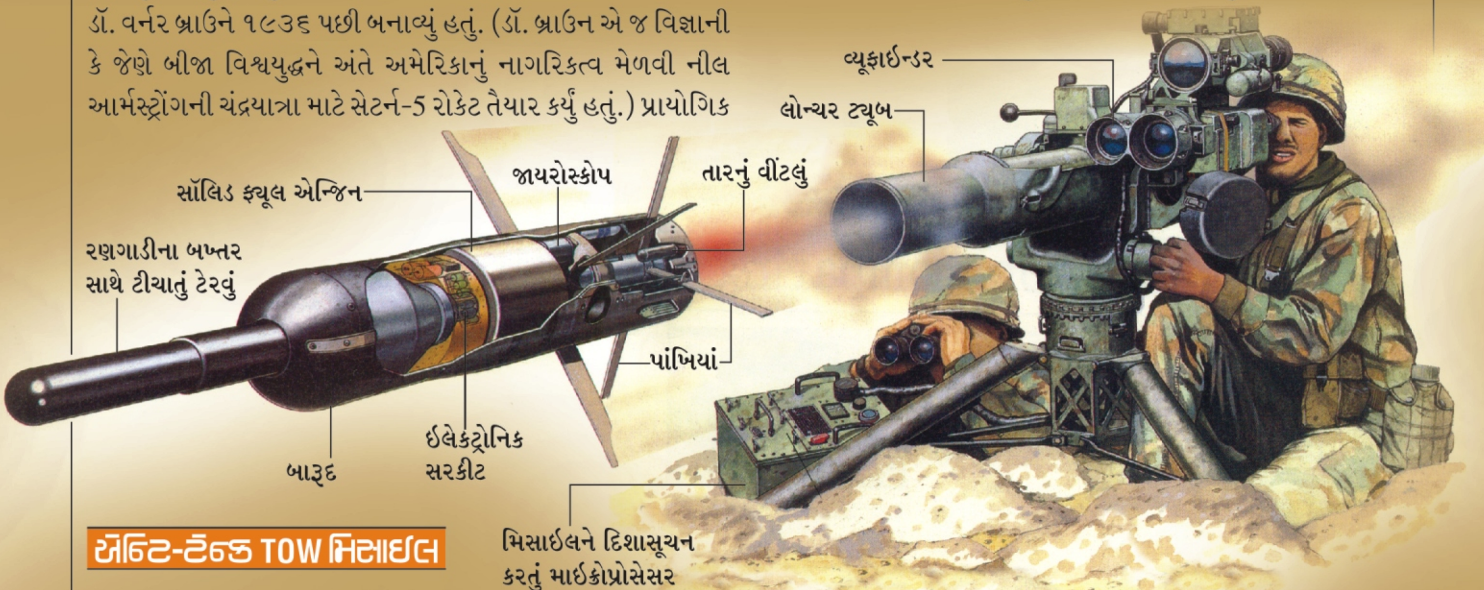
A

મિસાઇલના પ્રકારો કેટલા એ સવાલ પહેલાં હાથ પર લેવો જોઇએ, કેમ કે ઘણી બાબતોનો ખુલાસો એમાં જ મળી જાય તેમ છે. મૂળભૂત રીતે જોતાં તો દરેક મિસાઇલ સોફિસ્ટિકેટેડ કિસમનું માત્ર રોકેટ છે, એટલે તેની માળખાકીય રચના બહુ જુદી નથી. આમ છતાં રોકેટ કરતાં બે વાતે એ જુદું છે : મિસાઇલમાં બારૂદી બોમ્બ/warhead અને બહુધા દિશાશોધનની વ્યવસ્થા/guidance system હોય છે, જેમની રોકેટમાં આવશ્યકતા નથી. પરંતુ રોકેટ કરતાં જુદાં પડી આવતાં બધાં મિસાઇલો પણ એકસરખાં હોતાં નથી, બલકે તેમને અનેક રીતે વર્ગીકૃત કરાયાં છે. ઊડ્ડયનની કાર્યપ્રણાલિ મુજબ તેમની વચ્ચે ભેદ પડે છે. પ્રવાસની મર્યાદા એટલે કે રેન્જ પ્રમાણે તેમની અલગ કેટેગરી નક્કી કરવામાં આવી છે. લડાઇમાં જે તે રોલ અનુસાર પણ તેમને એકમેક કરતાં જુદા વર્ગમાં મૂકાયાં છે. અમુક મિસાઇલો વળી તેમનાં લક્ષ્યાંકોના સ્થાનને અનુલક્ષી નોખા સમૂહનાં ગણાય છે. એ જ રીતે બધાં મિસાઇલોની ગાઇડન્સ સિસ્ટમ એકસરખી હોતી નથી, માટે ફરી વાર ત્યાં પણ ભેદ પડે છે. આ બધા પ્રકારોનો અહીં સચિત્ર પરિચય કરો તો મિસાઇલ ટેક્નોલોજિનો એ-ટુ-ઝેડ ચિતાર પણ તેમાં મળી રહે તેમ છે. શરૂઆતમાં જો કે થોડોક ઇતિહાસ.

દુનિયાનું પહેલું મિસાઇલ V-1 હિટલરના વિખ્યાત રોકેટશાસ્ત્રી ડૉ. વર્નર બ્રાઉને ૧૯૩૬ પછી બનાવ્યું હતું. (ડૉ. બ્રાઉન એ જ વિજ્ઞાની કે જેણે બીજા વિશ્વયુદ્ધને અંતે અમેરિકાનું નાગરિકત્વ મેળવી નીલ આર્મસ્ટ્રોંગની ચંદ્રયાત્રા માટે સેટર્ન-5 રોકેટ તૈયાર કર્યું હતું.) પ્રાયોગિક મિસાઇલ તરીકે V-1 ની રચના તદ્દન પ્રાથમિક હતી. દેખાવ એકંદરે મિસાઇલને બદલે વિમાન જેવો, કેમ કે તેના ૭.૭૫ મીટર લાંબા માળખાને ૫.૪ મીટરના વ્યાપની પાંખો હતી. બારૂદી વૉરહેડ આશરે ૧,૦૦૦ કિલોગ્રામનો, જ્યારે બળતણ તરીકે વપરાતું ૮૦ ઑક્ટેનનું પેટ્રોલ માત્ર ૨૦ મિનિટની અને તે પણ કલાકના ૫૬૦ કિલોમીટરના ધીમા વેગની ફ્લાઇટ માટે જ પર્યાપ્ત હતું. કોઇ પણ લડાયક દુશ્મન પ્લેન અગર તો એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ તોપ V-1 ને નિશાન બનાવી શકે, છતાં જર્મનીએ યુદ્ધના પ્રથમ ચરણમાં આવાં ૮,૦૭૦ મિસાઇલો વડે બ્રિટનના પાટનગર લંડન પર મારો ચલાવ્યો. આ પૈકી ૫૦% કરતાં વધુ V-1 ને તોડી પાડવામાં આવ્યાં. બીજાં અનેક નિશાનચૂક થયાં, કેમ કે ગાઇડન્સ વ્યવસ્થામાં ભલીવાર ન હતો. ઊંચાઇનું જ નિયમન કરી શકાતું હતું. મિસાઇલ ડાબી કે જમણી તરફ ફંટાય તો એ દિશાફરકને સુધારવા માટે કશી જોગવાઇ ન હતી. પરિણામે લંડન શહેર પર તો માત્ર ૨,૪૨૦ V-1 પડ્યાં, જેમણે ૫,૬૮૪ નાગરિકોનો ભોગ લીધો.



ડૉ. વર્નર બ્રાઉને વિશ્વયુદ્ધના પાંચમે વર્ષે બનાવેલું નવી આવૃત્તિનું મિસાઇલ V-2 વધુ મોટું, વધુ સંકીર્ણ અને વધુ કાર્યક્ષમ હતું. (જુઓ, ઉપરની તસવીર તેમજ ૪૬ મે પાને આપેલો ડાયાગ્રામ.) લંબાઇ ૧૪ મીટર હતી અને પ્રવાહી ઑક્સિજન સાથે આલ્કોહોલનું દહન કરી ૬૦,૦૦૦ રતલના થ્રસ્ટ વડે તે ૧૦૦ કિલોમીટર ઊંચે ચડી જતું હતું, જ્યાં બ્રિટિશ વિમાનો તેને આંતરી શકે તેમ ન હતાં. અગાઉના V-1 ની રેન્જ ૨૪૦ કિલોમીટર, તો V-2 ની ૩૫૦ કિલોમીટર હતી. (બારૂદી વૉરહેડનું એટલે કે બોમ્બનું વજન : ૯૦૦ કિલોગ્રામ.) ગાઇડન્સ વ્યવસ્થામાં પણ એ જમાનાની ટેક્નોલોજિના માપે સુધારો કરાયો હતો. પરિણામે સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૪૪ ના દિવસે પહેલું V-2 લોન્ચ કર્યા બાદ જર્મનીએ દુશ્મન લક્ષ્યાંકો પર બધું મળીને જે ૪,૦૦૦



એન્ટિ-ટેન્ક TOW મિસાઇલ

અનુસંધાન ૪૬ મે પાને

(કુલ ૫૫૦ કિલોગ્રામ વજનનાં) સંખ્યાબંધ SA-6 રશિયન મિસાઈલો વસાવેલાં, પણ અમેરિકાનાં HARM એન્ટિ-રેડિએશન મિસાઈલોએ તેમનાં રેડાર યંત્રોના ફૂરચા કાઢી નાખ્યા પછી SA-6 કશા ઉપયોગનાં ન રહ્યાં. શેરડો/beam નહિ, તો સવારી/riding નહિ.

● **પ્રિસેટ ગાઈડન્સ :** બીમ-રાઈડિંગ ગાઈડન્સની જેમ પ્રિસેટ ગાઈડન્સનો અર્થ પણ તેમાં વપરાતી કાર્યપ્રણાલિનો સૂચક છે. મિસાઈલનો ગતિમાર્ગ અહીં પૂર્વનિશ્ચિત/preset હોય છે, માટે લોન્ચિંગ પછી તેમાં ફેરફાર કરવો શક્ય નથી. સ્વાભાવિક છે કે આવું મિસાઈલ વાપરવાનું હોય ત્યાં લક્ષ્યાંક પોતે સ્થાયી હોવું જોઈએ, એટલે મિસાઈલ સાધારણ રીતે ભારતના પૃથ્વીની જેમ સરફેસ-ટુ-સરફેસ અગર તો બ્રહ્મોસની માફક ઍર-ટુ-સરફેસ પ્રકારનું હોય છે. સૌથી જાણીતો દાખલો જો કે અમેરિકાના ક્રૂઝ મિસાઈલ ટોમાહૉકનો છે. (બ્રહ્મોસ પણ ક્રૂઝ મિસાઈલ છે.) આશરે ૪૫૦ કિલોગ્રામના મહાસ્ફોટક વૉરહેડ સહિત ૧,૪૫૦ કિલોગ્રામ વજનનું અને ૬.૨૫ મીટર (૨૦ ફીટ) લાંબું ટોમાહૉક (ઉપરની તસવીર) કલાકના ૮૮૦ કિલોમીટરની ગતિએ ૧,૬૦૦ કિલોમીટરનો પ્રવાસ ખેડવા માટે રોકેટ એન્જિન નહિ, પણ જેટ એન્જિન ધરાવે છે. વિમાનની જેમ ઊડવા માટે તેને ૨.૬ મીટરના (૮.૫ ફીટના) વ્યાપની પાંખો પણ છે.



મિકેનિકલ રચના અફલાતૂન છે, પણ વધુ આશ્ચર્યજનક તેના દિશાશોધન માટે કરાયેલું પ્રિસેટ ગાઈડન્સનું આયોજન છે. નિર્ધારિત લક્ષ્યાંકે પહોંચવા માટે ટોમાહૉક દુશ્મનના જે પ્રદેશ ઉપર માત્ર ૬૦ મીટર ઊંચે રહીને ઊડવાનું હોય તેના ભૂપૃષ્ઠનો (અગાઉ જાસૂસી સેટેલાઈટે બનાવેલો) ડિજિટલ 3-D નકશો તેની મેમરીમાં સ્ટોર કરી દેવાય છે. ઊડતી વખતે ટોમાહૉક રેડાર વડે પોતાની નીચેના ભૂપૃષ્ઠને મેમરીના સંદર્ભમાં વાંચે છે અને બેય ડેટાનું બરાબર મેચિંગ થાય એવો ગતિમાર્ગ આંકે છે. (ત્રીજા રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૫.) દા.ત. ઈરાક સામેનાં છેલ્લા યુદ્ધ વખતે અમેરિકન યુદ્ધજહાજોએ જે ટોમાહૉક છોડ્યાં તેમણે બસરા-ટુ-બગદાદનો હાઈ-વે પસંદ કર્યો અને રસ્તો જ્યાં વળ્યો ત્યાં આકાશમાં તેમણે પણ વળાંક લીધો.

મિસાઈલ ટેક્નોલોજિનો આટલો લાંબો પરિચય મેળવ્યા પછી બધાં શસ્ત્રોમાં મિસાઈલને કદાચ શિરમોર ગણી લેવાનું મન થાય, પણ એટલું ધ્યાન રાખવા જેવું છે કે હજી સુધી તેના એકેય પુરોગામી શસ્ત્રને તેણે આઉટડેટેડ સાબિત કર્યું નથી. હવાઈ દ્વંદ્વયુદ્ધ ઍર-ટુ-ઍર મિસાઈલ વડે ખેલી શકાતું હોવા છતાં બધાં લડાયક વિમાનો હજી તોપ વડે સજ્જ હોય છે. ઍર-ડિફેન્સ માટે સરફેસ-ટુ-ઍર મિસાઈલ વપરાતાં હોવા છતાં એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ ગનનું મહત્ત્વ ઘટ્યું નથી. એ જ રીતે ઍર-ટુ-સરફેસ મિસાઈલ બન્યા પછી લેસર ગાઈડેડ અને ટી.વી. ગાઈડેડ બોમ્બ ઉપરાંત સામાન્ય બોમ્બ પણ આકાશી હુમલા માટે વાપરવાનું ચાલુ છે, જ્યારે સરફેસ-ટુ-સરફેસ મિસાઈલે સુખોઈ-૩૦ અને મિરાજ-૨૦૦૦ જેવાં લાંબી પહોંચનાં વિમાનોની છૂટ્ટી કરી નથી. આ સ્થિતિ વર્ષો સુધી બદલાય તેમ નથી.●

વાચકોને પૂછેલા સવાલનો વાચકોનો વળતો જવાબ

વાચકોને ૧૪૭ મા અંકે પૂછેલો સવાલ : થમ્સ અપની બોટલમાં સ્ટ્રો નાખ્યા પછી થોડી વારે તેના પર પરપોટા બાઝેલા કેમ જોવા મળે છે ?

વાચકોએ લખી મોકલેલા જવાબો :

● થમ્સ અપની બોટલમાં રહેલું પ્રવાહી ઠંડુંગાર હોય છે. સ્ટ્રો જેવી એ પ્રવાહીના સંસર્ગમાં આવે કે તરત આસપાસના પરપોટા સ્ટ્રો તરફ ખેંચાઈ આવે છે અને છેવટે ત્યાં બાઝેલા રહે છે.

દેવાંગ એચ. રાવલ, રાજકોટ; આશિષ જે. ટાટુ, વણાકબોરી ટી.પી.એસ.; ધિરેન વી. કપુપરા, રાજકોટ.

● થમ્સ અપની બોટલમાં સ્ટ્રો નાખવામાં આવે ત્યારે ઠંડા પ્રવાહીના સંપર્કમાં આવતાવેંત તેની આજુબાજુની હવા ઠંડી પડે છે અને છેવટે બુંદ સ્વરૂપે સ્ટ્રો પર બાઝે છે.

ભાવેશ આર. કાનાબાર, માણાવદર, જિ. જૂનાગઢ; જીવરાજભાઈ પરાલિયા, મુ. ઓરી, જિ. સુરેન્દ્રનગર; મંથન અને ઉમંગ એચ. પટેલ, નિઝામપુરા, વડોદરા

● *સ્ટ્રોની આજુબાજુ રહેલી હવાને પરપોટા સાથે સીધો સંબંધ નથી. હકીકતે શું બને તે જુઓ : થમ્સ અપ જેવાં ઠંડાં પીણાંનું સીલબંધ ઢાંકણું ખોલવામાં આવે ત્યારે બોટલનું ઍર-પ્રેશર ઘટે છે અને પીણાંનું તાપમાન ત્યાર પછી ક્રમશઃ વધે છે. આ બે સંજોગોમાં પીણાંમાં ભળેલો હાઈ-પ્રેશર CO_2 નાના-મોટા પરપોટા રૂપે મુક્ત થવાનો પ્રયત્ન કરે છે, કેમ કે ઓછા તાપમાને અને ઓછા દબાણે ઠંડાં પીણામાં CO_2 કેદ રહી શકતો નથી. સ્ટ્રોને જ્યારે બોટલમાં દાખલ કરાય ત્યારે પીણાંને સ્પર્શતી સ્ટ્રો પોતાની થોડીક ઉષ્મા આસપાસના ઠંડા પ્રવાહીને ટ્રાન્સફર કરી તેનું તાપમાન જરાતરા વધારી મૂકે છે. આ નજીવો વધારો વાયુરૂપે કેદ કેટલાક CO_2 ને રીલીસ કરવામાં નિમિત્ત બને છે. આમ, સ્ટ્રો નજીક પરપોટા રચાય છે.*

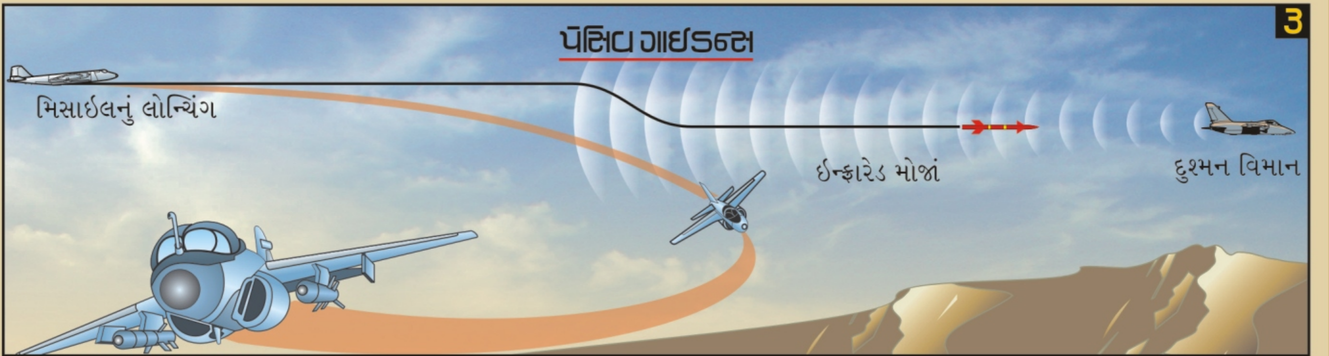
'સફારી'ના વાચકોને વળતો સવાલ : સાપેક્ષવાદ મુજબ ખુદ પ્રકાશ સેકન્ડના ૩ લાખ કિલોમીટરથી વધુ ઝડપે પ્રવાસ ખેડી શકે નહિ. આમ છતાં અંધારી રાત્રે લેસરની ટોર્ચનો શેરડો પશ્ચિમ ક્ષિતિજથી પૂર્વ ક્ષિતિજ સુધી ઘૂમાવો ત્યારે તે સેકન્ડવારમાં અંતરિક્ષના કરોડો પ્રકાશવર્ષના ફલકને વટાવી જાય છે. સાપેક્ષવાદનો ભંગ એ વખતે કેમ થતો નથી?●

સુપર સવાલ ૭

મિસાઈલની કાર્યપ્રણાલિ કેવા પ્રકારની હોય છે ?











મિસાઇલ પોતાના લક્ષ્યાંક સુધી કેવી રીતે પહોંચે છે ? મિસાઇલના પ્રકારો કેટલા ?

(અનુસંધાન અંકના છેલ્લા કવરનું ચાલુ)

V-2 છોડ્યાં તેમણે આશરે ૨૦,૦૦૦ ની જાનહાનિ કરી, પરંતુ એ પછી બ્રિટિશ વિમાનોએ તે મિસાઇલોનાં લોન્ચિંગ મથકોને નિશાન બનાવી જર્મન આક્રમણની ધરી તોડી નાખી.

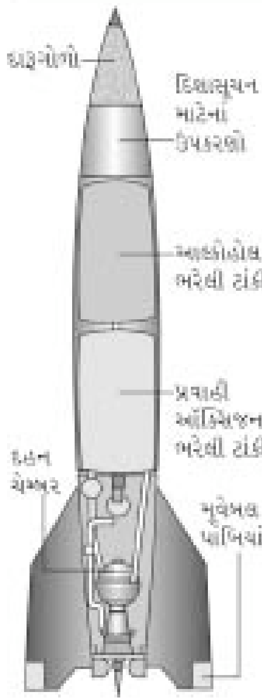
વિશ્વયુદ્ધમાં સાથે રહી હિટલરના જર્મની સામે લડેલા રશિયા તથા અમેરિકા યુદ્ધ પછી એકબીજાના શત્રુ બન્યા ત્યારે તેમની વચ્ચે 'મિસાઇલ સ્પર્ધા'નો આરંભ થયો. અલબત્ત, તાત્કાલિક નહિ, કારણ કે ચીંધ્યા માર્ગે નિશાન તરફ જાય તેવું આજ્ઞાંકિત મિસાઇલ બનાવવાની જે પણ નામ પૂરતી ટેક્નોલોજિ ત્યારે હતી એ માત્ર જર્મનો પાસે હતી. બેઉ દેશો પોતાની મર્યાદા સારી રીતે જાણતા હતા. ભવિષ્યના યુદ્ધમાં મિસાઇલ કેટલો મહત્ત્વનો રોલ અદા કરી શકે એ પણ તેમને ખબર હતી. પરિણામે ૧૯૪૫ માં જર્મની હારવા માંડ્યું ત્યારે વૉશિંગ્ટન સરકારે ડૉ. વર્નર બ્રાઉન સહિત શક્ય એટલા નાઝી રોકેટ-નિષ્ણાતોને ઠાર ન મારતાં તેમને જીવતા પકડવાની સૂચના પોતાનાં લશ્કરી દળોને આપી. બને તેટલાં V-2 મિસાઇલો પણ જપ્ત કરવાનાં હતાં. રશિયાએ પણ એ જ સ્વાર્થલક્ષી નીતિ રાખી. અમેરિકાને ડૉ. બ્રાઉન ઉપરાંત ૬૦ V-2 નો દલ્લો મળ્યો. રશિયાને કેટલાં મિસાઇલો અને વિજ્ઞાનીઓ હાથ લાગ્યા એ જાણી શકાયું નહિ.



જર્મન રોકેટવિજ્ઞાની ડૉ. વર્નર વૉન બ્રાઉન

ગમે તેમ, પણ યુદ્ધની સમાપ્તિનાં બારેક વર્ષ સુધી તો બે દેશો વચ્ચે મિસાઇલ સ્પર્ધાએ બહુ જોર ન પકડ્યું. એક કારણ એ કે અણુબોમ્બની ડિલિવરી માટે જેટ વિમાનોની લૉંગ-રેન્જ આવૃત્તિઓ વિકસાવ્યા પછી તેમના વડે કામ ચાલી જાય તેમ હતું, એટલે મિસાઇલો બનાવવાની તાતી જરૂર ન હતી. બીજું એ કે રશિયાનાં તથા અમેરિકાનાં સામસામાં લક્ષ્યાંકો વચ્ચે સેંકડો નહિ, પણ હજારો કિલોમીટરનું અંતર હતું અને તે દૂરવર્તી લક્ષ્યાંકોને તાકી શકતાં આંતરખંડીય મિસાઇલો બનાવવાની ટેક્નોલોજિ બેમાંથી એકેય પાસે ન હતી. કમ સે કમ અમેરિકા પાસે તો નહિ.

રશિયાનો મામલો જુદો નીકળ્યો. ૧૯૫૭ માં તેણે SS-6 કહેવાતું પહેલું આંતરખંડીય મિસાઇલ છોડ્યું એટલું જ નહિ, પણ એ મિસાઇલ પર આધારિત વસ્તોક નામનું રોકેટ બનાવી જગતનો પહેલો સેટેલાઇટ સ્પુતનિક-૧ લોન્ચ કર્યો. આ બેવડી સિદ્ધિએ અમેરિકનોને ચોંકાવી દીધા. SS-6 ની રેન્જ ૫,૬૦૦ કિલોમીટર હતી, જ્યારે અમેરિકાનાં મિસાઇલો ૨,૫૦૦ કિલોમીટરનું અંતર કાપી શકતાં હતાં. અમેરિકાની ભૂમિ પરથી તેમને ઉત્તર ધ્રુવના ટૂંકા માર્ગે લોન્ચ કર્યાં હોય તો પણ તેઓ રશિયા સુધી પહોંચે નહિ. અમેરિકા પોતે રશિયન SS-6 ની પ્રહારમર્યાદામાં હતું, માટે ઠંડા વિગ્રહમાં તેની સ્થિતિ ચિંતાકારક બની. રશિયાનું પલ્લું ભારે જોતાં એ દેશના આગેવાનો રખે અણુયુદ્ધને નોતરી લાવતી કટોકટી સર્જવા લલચાય એવા ડરથી અમેરિકાએ પોતાનાં ૨,૫૦૦ કિલોમીટરની રેન્જવાળાં મિસાઇલોને ઇટાલિમાં અને તુર્કીમાં ગોઠવ્યાં, જ્યાંથી તેઓ રશિયા સુધીનો પ્રવાસ ખેડી શકે તેમ હતાં. રશિયાને એ રીતે દાબમાં રાખી વચગાળાનો નાજૂક વખત સાચવી લેવાયા પછી અમેરિકાએ ફક્ત બે વર્ષમાં ૧૦,૦૦૦ કિલોમીટરનું ટાઇટન અને ૧૨,૦૦૦ કિલોમીટર છેટેના લક્ષ્યાંકને આંબી શકતું ઍટલાસ એમ બે આંતરખંડીય મિસાઇલો તૈયાર કરી નાખ્યાં. મિસાઇલ સ્પર્ધામાં પાછળ ન રહી જવા માગતા રશિયાએ ત્યાર પછી નવો ધડાકો કર્યો. માર્ચ ૧૬, ૧૯૬૨ ના રોજ વડા પ્રધાન નિકિતા ખ્રુશ્ચોવે અમેરિકાને સમાચાર આપ્યા કે તેમના રોકેટનિષ્ણાતોએ જગતના ગમે તે ખૂણે આવેલા નિશાનનો મત્સ્યવેધ કરી જાણતું ૩૦,૦૦૦ કિલોમીટરની રેન્જવાળું આંતરખંડીય મિસાઇલ બનાવ્યું હતું. કોઇ પ્રદેશ એવો નહોતો કે જ્યાં એ શસ્ત્ર પહોંચે નહિ.

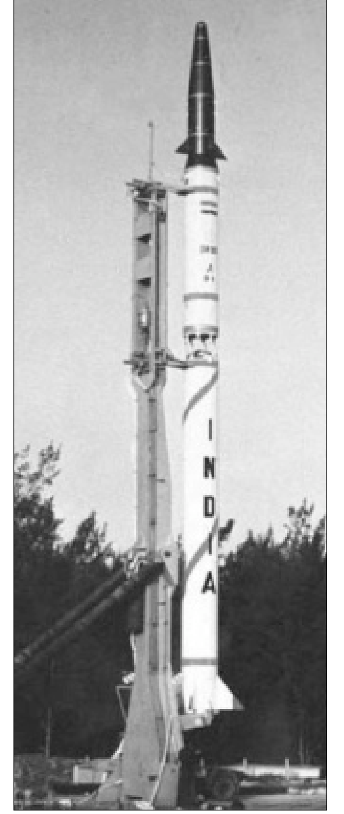


આ દૂરગામી મિસાઇલની શોધ બે દેશો વચ્ચે ચાલતી મિસાઇલ સ્પર્ધાની પરાકાષ્ટા હતી, કારણ કે પૃથ્વીના સમગ્ર ગોળાને પોતાની આણ નીચે લાવી દેતા શસ્ત્ર કરતાં ચડિયાતું શસ્ત્ર હવે કલ્પી શકાય તેમ ન હતું. આમ છતાં સ્પર્ધા ફક્ત દૂરગામી આંતરખંડીય મિસાઇલોના ક્ષેત્રે ન હતી. ૧૯૬૦ ના અને ૧૯૭૦ ના દસકામાં બેય દેશોએ એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ, એન્ટિ-ટેન્ક, એન્ટિ-શીપ, એન્ટિ-સબમરિન વગેરે તરેહતરેહનાં મિસાઇલો બનાવ્યાં. લડાઇમાં તેમની ભૂમિકા જુદી હતી. કાર્યપ્રકાર વચ્ચે ભેદ હતો. ગાઇડન્સ સિસ્ટમ પણ એકમેક કરતાં અલગ હતી. પરિણામે તેમના પ્રકારોની અને પેટાપ્રકારોની

સંખ્યા છેવટે પંદરેક સુધી પહોંચી.

વિવિધ જાતના બધા પ્રકારો અહીં તેમના વિજ્ઞાનને અનુલક્ષી વિગતે ઓળખવા જેવા છે. શરૂઆતે નોંધ્યું તેમ મિસાઈલોનાં વર્ગીકરણ માટે એકાદ ચોક્કસ માપદંડ વપરાયો નથી. ઊડ્ડયનની પ્રણાલિ, નિર્ધારિત લક્ષ્યાંકનું સ્થાન, પ્રવાસની રેન્જ, દિશાશોધનની રીત વગેરે અનેક જાતનાં ધોરણો ક્લાસિફિકેશન માટે અપનાવાયાં છે. દા. ત. ઊડ્ડયનની પ્રણાલિ મુજબ જોવા બેસો તો મિસાઈલના બેલિસ્ટિક અને નૉન-બેલિસ્ટિક એમ બે પ્રકારો છે. બેઉનો પરિચય જરા વિગતે--

● ***બેલિસ્ટિક મિસાઈલ* :** નોંધવાપાત્ર પહેલો મુદ્દો અગત્યનો છે : રશિયાનું SS-25, અમેરિકાનું પોસાઈડન, ભારતનું અગ્નિ-૩ વગેરે દૂરગામી એટલે કે લોંગ-રેન્જ બેલિસ્ટિક/ballistic મિસાઈલો ગાઈડેડ મિસાઈલની કેટેગરીમાં આવતાં નથી. ગાઈડન્સની વ્યવસ્થા ખરી, પણ યાત્રાના અંતિમ ચરણ સુધીની નહિ--એટલા માટે કે હજારો કિલોમીટરના પ્રવાસે ક્ષિતિજપાર નીકળી જતા મિસાઈલને દિશાસૂચન કરવું શક્ય નથી. પ્રવાસ બે ભાગે વહેંચાયેલો હોય છે. (જુઓ, નીચેનો ડાયાગ્રામ.) પ્રથમ દોર પાવર્ડ ફ્લાઈટનો, જેમાં મિસાઈલનું રોકેટ એન્જિન તેને ઊંચાઈના લગભગ શિરોબિન્દુ સુધી પહોંચાડે છે. (જો કે બિલકુલ શિરોબિન્દુએ નહિ.) નિર્ધારિત સમય બાદ ચોક્કસ ક્ષણે મિસાઈલનું એન્જિન બંધ પડે, એટલે વધુ કેટલીક ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કર્યા પછી મિસાઈલનો આપમેળે છૂટો પડતો વૉરહેડ (બોમ્બનો શંકુ) બાકીનો પ્રવાસ કુદરતી રીતે કમાન જેવો બેલિસ્ટિક ગતિમાર્ગ/trajectory રચીને પૂરો કરે છે. આ બીજા તબક્કા દરમ્યાન એન્જિનનો થ્રસ્ટ તેને ન મળે, છતાં પોતાના વેગમાન/momentum થકી તે આકાશમાં સેંકડો કે હજારો કિલોમીટરનું અંતર ખેડી નાખે છે. મિસાઈલને તેના બીજા દોરમાં થ્રસ્ટ ન મળે તેમ ગાઈડન્સ પણ નહિ, માટે દેખીતી વાત છે કે મિસાઈલનું લોન્ચિંગ હંમેશા યોગ્ય માર્ગે, યોગ્ય દિશામાં અને યોગ્ય પ્રવેગે થવું જોઈએ--અન્યથા વૉરહેડ ચોક્કસ તેનું નિર્ધારિત લક્ષ્યાંક ચૂકી જવા પામે.



ભારતનું અગ્નિ-૩ બેલિસ્ટિક મિસાઈલ

અગ્નિ-૩ જેવા આધુનિક બેલિસ્ટિક મિસાઈલનું વૉરહેડ જો કે આવશ્યકતા જણાય તો છેલ્લી ઘડીએ પોતાનો ગતિમાર્ગ સુધારી લેવા માટે Radar area guidance/Radag નામની દિશાશોધક વ્યવસ્થા ધરાવતું હોય છે. નિશાનના ભૂપૃષ્ઠનું રેડાર વડે સ્કેનિંગ કરતું વૉરહેડનું કમ્પ્યૂટર તે ઈમેજને પોતાની મેમરીમાં સ્ટોર થયેલી ઈમેજ જોડે સરખાવે છે અને બેયનું સચોટ મેચિંગ કરવા માટે વૉરહેડનાં પાંખિયાં જરૂર પૂરતાં વાળી તેને નિશાન પર લાવે છે. આ જાતનું ટર્મિનલ ગાઈડન્સ છેલ્લી ઘડીએ જ કાર્યરત્ બને. બેલિસ્ટિક મિસાઈલ બાકી તો પોતાનો ઘણો ખરો પ્રવાસ ગાઈડન્સ કે થ્રસ્ટ વિના જ ખેડે છે.

● ***નૉન-બેલિસ્ટિક મિસાઈલ* :** બેલિસ્ટિક ન હોય એ બધાં મિસાઈલો જાણે નૉન-બેલિસ્ટિક તો કહેવાય, પણ અગત્યની વાત એ કે તેઓ હંમેશાં ગાઈડેડ હોય છે. આરંભથી અંત સુધી તેમને દિશાસૂચન કરવામાં આવે છે અથવા તો તેમનું કમ્પ્યૂટર આગોતરા પ્રોગ્રામ મુજબ જાતે દિશાશોધન કરી મિસાઈલને તેના લક્ષ્યાંક સુધી પહોંચાડે છે. હિન્દી-રૂસી બ્રહ્મોસ, અમેરિકાનું હાર્પૂન, ફ્રાન્સનું મિલાન, ભારતનું નાગ વગેરે નૉન-બેલિસ્ટિક મિસાઈલો છે, જેમાં ગાઈડન્સ સિસ્ટમ પ્રવાસની છેલ્લી ક્ષણ સુધી કાર્યરત્ રહે છે. બેલિસ્ટિક અને નૉન-બેલિસ્ટિક વચ્ચેનો



ભેદ વધુ સ્પષ્ટ કરી દેતું બીજું ક્લાસિફિકેશન પણ જાણી લો : બેલિસ્ટિક એટલે કે લાંબી દૂરીનાં મિસાઇલોને સ્ટ્રેટેજિકના વર્ગમાં મૂકાયાં છે, કારણ કે તેઓ મિલિટરી સ્ટ્રેટેજિના ભાગરૂપ છે. સંભવિત યુદ્ધને ધ્યાનમાં રાખી કરાયેલા મિલિટરી પ્લાનિંગમાં તેમનું સ્થાન હુકમના પત્તાંનું છે. ક્યાંથી આવા મિસાઇલનું લોન્ચિંગ કરવું, દુશ્મન પ્રદેશના કયા લક્ષ્યાંકે તેને મોકલવું એ પ્લાનિંગના ભાગરૂપે નક્કી હોય છે. બને ત્યાં સુધી એમાં ફેરફાર કરાતો નથી. આની સામે નૉન-બેલિસ્ટિક મિસાઇલોની કેટેગરી એ રીતે જુદી પડે કે તેઓ સ્ટ્રેટેજિક નહિ, પણ બેટલફીલ્ડ મિસાઇલો છે. શાંતિકાળમાં આવાં મિસાઇલોનું લક્ષ્યાંક નક્કી હોતું નથી. લડાઇ ફાટી નીકળ્યા બાદ પડે એવા દેવાની રણનીતિ મુજબ તેમને દુશ્મનનાં વિમાનો, યુદ્ધજહાજો, રેલ્વે યાર્ડ, ફ્યૂલ ડેપો, પુલો રેલ્વેલાઇન વગેરેની તારાજી માટે કામે લગાડવામાં આવે છે. લડાઇ જ્યાં ચાલતી હોય ત્યાં જ તેઓ વપરાય, માટે તેમને બેટલફીલ્ડ મિસાઇલો કહે છે. ભારતનું પૃથ્વી તેનું દૃષ્ટાંત છે. બીજું દૃષ્ટાંત બ્રહ્મોસ છે.

મિસાઇલોનું વર્ગીકરણ તેમની રેન્જને અનુલક્ષીને પણ કરવામાં આવ્યું છે; એટલે કે પ્રવાસમર્યાદા અનુસાર તેમને જુદાં લેબલો એનાયત કરાયાં છે. સૌથી લાંબી (૫,૫૦૦ કિલોમીટરથી ૧૫,૦૦૦ કિલોમીટર સુધીની) મજલ કાપી જાણતા આંતરખંડીય મિસાઇલને ICBM/Inter-Continental Ballistic Missile કહે છે. બીજો નંબર IRBM/Intermidiate-Range Ballistic Missile નો આવે, જેની રેન્જ ૨,૭૦૦ થી ૫,૫૦૦ કિલોમીટર હોય છે. ત્રીજો નંબર MRBM/Medium-Range Ballistic Missile નો છે, જેની રેન્જ ૧,૧૦૦ કિલોમીટરથી ૨,૭૦૦ કિલોમીટર છે. અંતિમ કેટેગરીમાં આવતા SRBM/Short-Range Ballistic Missile ની (દા. ત. ભારતના પૃથ્વીની) ઊડ્ડયનમર્યાદા ૧,૧૦૦ કિલોમીટરથી વધુ હોતી નથી.

મિસાઇલોનું ક્લાસિફિકેશન તેમના લોન્ચિંગની જગ્યાના અને તેમના લક્ષ્યાંકની જગ્યાના સંદર્ભે પણ કરવામાં આવ્યું છે. અહીં સરફેટ-ટુ-સરફેસ, સરફેસ-ટુ-ઍર, ઍર-ટુ-ઍર તથા ઍર-ટુ-સરફેસ એમ ચાર વર્ગો પડે છે. ચારેય વિશે થોડુંક વિશ્લેષણ કરવા જેવું છે, કારણ કે બે જુદા વર્ગનાં



મિસાઇલો વચ્ચે કેટલી હદનો તફાવત હોય તેની રોચક જાણકારી એ બહાને મળી શકે તેમ છે.

● ***સરફેસ-ટુ-સરફેસ મિસાઇલ*** : આ મિસાઇલ સાધારણ રીતે સેંકડો યા હજારો કિલોમીટર છેટેના લક્ષ્યાંકને વીંધી શકે એવું બેલિસ્ટિક પ્રકારનું હોય, જેનું એન્જિન ટૂંક સમય પૂરતું કાર્યરત્ રહીને બંધ પડ્યા બાદ એ મિસાઇલ બાકીનું ખાસ્સું અંતર પોતાના વેગમાન/momentum ના જોરે જ કાપી નાખે. દુનિયાના પ્રથમ કામિયાબ સરફેસ-ટુ-સરફેસ મિસાઇલ V-2 નું દૃષ્ટાંત લો : આ બાર ટનના મિસાઇલમાં ભરેલા ૪,૯૦૦ કિલોગ્રામ પ્રવાહી ઑક્સિજન તથા ૩,૮૦૦ કિલોગ્રામ આલ્કોહોલનું મિશ્રણ પ્રતિસેકન્ડે ૧૩૫ કિલોગ્રામ લેખે ૬૫ સેકન્ડ પૂરતું દહન પામ્યા બાદ રોકેટ એન્જિન સ્વિચ-ઑફ થતું હતું. પ્રાપ્ત થયેલી ઊંચાઇ ત્યારે માંડ

ફેક્ટ ફાઇલ

આપણાં લશ્કરી દળોનાં મિસાઇલો અંગે વાત નીકળે ત્યારે સાધારણ રીતે અગ્નિ તથા પૃથ્વી (અને બહુ તો બ્રહ્મોસ) પાસે તેનો છેડો આવી જાય, પણ હકીકતે જોતાં લશ્કરની ત્રણેય પાંખોનાં ભાથામાં બધું મળીને ચાલીસેક જાતનાં મિસાઇલો છે. ઉલ્લેખનીય ગણી શકાય એવાં કેટલાંકનો ટૂંક પરિચય :

● *હવાઇદળનાં દોઢ ડઝન કિસમનાં ઍર-ટુ-ઍર મિસાઇલોમાં સૌથી વધુ રેન્જવાળું મિસાઇલ સુખોઇ-૩૦ નું રશિયન R-27 છે, જે ૧૩૦ કિલોમીટર છેટેના શત્રુ પ્લેનનું નિશાન તાકી શકે છે. અમદાવાદથી વડોદરાના સીધી લીટીના અંતર કરતાં તે ફાંસલો સવા ગણો લાંબો થયો. કોઇ બીજું ઍર-ટુ-ઍર મિસાઇલ તેના પ્રહારનું આટલું વિસ્તૃત પરિક્ષેત્ર ધરાવતું નથી.*

● *ભારતના ઍર-ડિફેન્સ મોરચાનું સૌથી મોટું સરફેસ-ટુ-ઍર મિસાઇલ રશિયન બનાવટનું પેચોરા છે. (આ નામ રશિયાની નદીનું છે.) સિત્તેર કિલોગ્રામનો વૉરહેડ ધરાવતું two stage/બે તબક્કાનું પેચોરા (જમણો ફોટો) ૧૮,૦૦૦ મીટર (૫૯,૦૦૦ ફીટ) ઊંચે સુધી ઊડતા શત્રુ વિમાનને પાડી શકે છે.*

● *ભારત ડાયનામિક્સ લિમિટેડના કારખાનામાં બનતું મૂળ ફ્રેન્ચ ડિઝાઇનનું મિલાન/MILAN એન્ટિ-ટેન્ક મિસાઇલ છે અને ટેન્કયુદ્ધ માટે હાલ ભારતીય ખુશ્કીદળનું મુખ્ય શસ્ત્ર છે. મિલાનની રેન્જ : ૨ કિલોમીટર; ફ્લાઇટ ટાઇમ : ૧૨.૫ સેકન્ડ; વૉરહેડનું વજન : ૧૧.૫ કિલોગ્રામ; કિંમત : રૂા. ૪.૨૦ લાખ.*

● *સૌથી વધુ સંખ્યામાં ખરીદાયેલું મિસાઇલ હોય તો એ રશિયાનું ઇગ્લા, જે પોર્ટેબલ છે. આ શસ્ત્ર ગ્રાઉન્ડ ઍટેક માટે ડૂબકી લગાવતા પ્લેનને વીંધી નાખવા માટે સર્જાયું છે, એટલે તેની પ્રહારમર્યાદા પાંચ કિલોમીટરથી વધારે નથી. ઇગ્લાની સંખ્યા જાહેર કરવામાં આવી નથી, પણ દેખીતી રીતે સેંકડો જેટલી હોવી જોઇએ --એટલા માટે ઇગ્લા મિસાઇલ ઇન્ફન્ટ્રીનું શસ્ત્ર છે અને ઇન્ફન્ટ્રીમાં સેંકડો બટાલિયનો હોય છે.*



● *યુદ્ધજહાજના પાછલા તૂતકને લોન્ચિંગ પૅડ તરીકે વાપરતું ધનુષ મિસાઇલ પૃથ્વીની સમુદ્રી આવૃત્તિ છે. ધનુષ બની ચૂક્યું છે. નિષ્ણાતો હવે તેના ટેક-ઑફ માટેના પ્લેટફોર્મને જહાજના ડોલનથી મુક્ત રાખવાનાં પરીક્ષણો કરી રહ્યા છે.* ●

૬૫ કિલોમીટર હોય, પરંતુ V-2 તેને અગાઉ મળેલા થ્રસ્ટના બળે એટલી જ બીજી ઊંચાઇ પ્રાપ્ત કરી બેલિસ્ટિક કમાનાકાર માર્ગે ૨૫૦ કિલોમીટર છેટેના લક્ષ્યાંક સુધી પહોંચી જતું હતું.

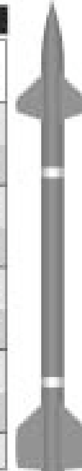
ઉપર નોંધેલી વ્યાખ્યા અનુસાર V-2 શોર્ટ-રેન્જ બેલિસ્ટિક મિસાઇલ/SRBM ગણાય, જ્યારે લાંબી પહોંચનું સર્વપ્રથમ ઇન્ટરકોન્ટિનેન્ટલ બેલિસ્ટિક મિસાઇલ/ICBM તો છેક ૧૯૫૭ માં બન્યું. વિશ્વયુદ્ધના અંતિમ દિવસોમાં રશિયા તથા અમેરિકા V-2 ની જર્મન ટેક્નોલોજિ તફડાવી ચૂક્યા હતા, છતાં આટલો લાંબો ઝોલ પડ્યો તેનું શું કારણ ? મિસાઇલનું બળતણ તેમના માટે પેચીદી સમસ્યા હતી. ડૉ. વર્નર બ્રાઉને V-2 માં વાપરેલા આલ્કોહોલનો વેઇટ-ટુ-એનર્જી રેશિઓ દમ વગરનો હતો, એટલે મિસાઇલમાં તેનો પુષ્કળ જથ્થો ભરવો પડ્યો હતો અને વધુ આલ્કોહોલના દહન માટે વળી પ્રવાહી ઑક્સિજનનો પુરવઠો વધારવાનો થયો હતો. આ સ્થિતિમાં V-2 નું વજન ૧૨ ટને પહોંચ્યું, તો રેન્જ ૨૫૦ કિલોમીટરે સીમિત રહી જવા પામી. (પૃથ્વીની રેન્જ પણ ૨૫૦ કિલોમીટર, છતાં સાઇઝ V-2 કરતાં અડધી.) બળતણનો વેઇટ-ટુ-એનર્જી રેશિઓ કંગાળ હોય ત્યાં સુધી મિસાઇલ સમુદ્રપારનાં લક્ષ્યાંકે પહોંચી શકે નહિ, એટલે રશિયાએ તથા અમેરિકાએ ક્રાયોજેનિક ટેક્નોલોજિ વિકસાવવાનું જરૂરી બન્યું અને તેની કાર્યસિદ્ધિ થવામાં ઘણાં વર્ષો નીકળી ગયાં.

અમેરિકાએ છેવટે ૧૦,૦૦૦ કિલોમીટરનું અંતર કાપી શકતું ટાઇટન નામનું બે તબક્કાનું (અને ચાર મેગાટનના ન્યૂક્લીઅર બોમ્બ વડે સજ્જ થયેલું) જે મિસાઇલ બનાવ્યું તેમાં શૂન્ય નીચે ૨૫૩° સેલ્શિયસના તાપમાને પ્રવાહી હાઇડ્રોજન તથા શૂન્ય નીચે ૧૮૩° સેલ્શિયસના તાપમાને પ્રવાહી ઑક્સિજન ભરેલો હતો. બન્ને વાયુઓને સંકોચી તેમનું કદ ઘટાડી નાખવામાં આવ્યું હતું. ક્રાયોજેનિક ટેક્નોલોજિ થકી સરવાળે મિસાઇલનું કદ ઘટ્યું અને રેન્જ વધી, પણ ટેક્નોલોજિ પોતે જરા કૂથી હતી. એક તરફ મિસાઇલમાં પ્રવાહી હાઇડ્રોજન અને પ્રવાહી ઑક્સિજન લાંબો સમય ભરી રાખવાનું અશક્ય હતું, તો બીજી તરફ એ બન્ને પ્રવાહીઓ ભરવામાં એકાદ કલાક જેટલો સમય નીકળી જતો હતો. અણુવિગ્રહના ટાણે મિનિટો ગણાતી હોય ત્યાં આટલો વખત ગુમાવવાનું પાલવે નહિ, એટલે રશિયાએ તથા અમેરિકાએ ક્રાયોજેનિક ટેક્નોલોજિને પડતી મૂકી ૧૯૬૨ પછી સોલિડ ફ્યૂલનાં મિસાઇલો વિકસાવ્યાં.

આજે બધાં સરફેસ-ટુ-સરફેસ બેલિસ્ટિક મિસાઇલો એકંદરે solid fuel/ઘન બળતણનાં હોય છે. લિક્વિડ ફ્યૂલને જો કે સાવ ટાળી શકાતું નથી. સારસંભાળ માટે ઘન બળતણ સગવડભર્યું હોવા છતાં તેના દહનનું નિયંત્રણ ન કરી શકાય એ મોટી તકલીફ છે. એક વાર તેની લૂગદીને (ફટાકડાના રોકેટમાં વપરાય તેવા, છતાં જુદી વેરાયટીના બારૂદને) સળગાવો, એટલે પછી બધો પુરવઠો બળી ન રહે ત્યાં સુધી દહન શમે નહિ. દહનની માત્રા પણ વધુ-ઓછી કરી શકાય નહિ. આ હાલતમાં સોએ સો ટકા ઘન બળતણ ધરાવતા બેલિસ્ટિક મિસાઇલને તેના ચોકસાઇભર્યા ગતિમાર્ગે ચડાવવું મુશ્કેલ બને, માટે તેને હંમેશા ઘન અને પ્રવાહી એમ બે તબક્કામાં વહેંચી દેવામાં આવે છે.

ભારત

મિસાઇલનું નામ	પ્રકાર	વૉરહેડ (કિ.ગ્રા.)	રેન્જ (કિ.મી.)
અગ્નિ-1	MRBM	૧,૦૦૦	૨,૫૦૦
અગ્નિ-1A	SRBM	૨,૦૦૦	૮૬૦
અગ્નિ-2	IRBM	૧,૦૦૦	૩,૦૦૦
અગ્નિ-3	IRBM	૧,૦૦૦	૪,૫૦૦
ધનુષ	SRBM	૫૦૦	૨૫૦
પૃથ્વી-1	SRBM	૧,૦૦૦	૧૫૦
પૃથ્વી-2	SRBM	૫૦૦	૨૫૦
પૃથ્વી-3	SRBM	૭૫૦	૩૫૦
બ્રહ્મોસ	SRBM	૨૦૦	૩૦૦



પાકિસ્તાન

મિસાઇલનું નામ	વૈકલ્પિક નામ	પ્રકાર	વૉરહેડ (કિ.ગ્રા.)	રેન્જ (કિ.મી.)
હત્ફ-1	—	SRBM	૫૦૦	૭૦
હત્ફ-2	અબ્દાલી	SRBM	૪૫૦	૧૮૦
હત્ફ-3	ગઝનવી	SRBM	૭૦૦	૨૯૦
હત્ફ-4	શાહિન-1	SRBM	૭૦૦	૭૫૦
હત્ફ-5	ઘોરી-1	MRBM	૭૦૦	૧,૩૦૦
હત્ફ-5A	ઘોરી-2	MRBM	૭૫૦	૧,૮૦૦
હત્ફ-6	શાહિન-2	MRBM	૭૦૦	૨,૦૦૦
ઘોરી-3	—	IRBM	?	૩,૦૦૦
બાબર	-	SRBM	?	૫૦૦

નોંધ : પાકિસ્તાને તેનાં ઘણાં ખરાં મિસાઇલો ચીની બનાવટનાં આયાતી પુરજા જોડીને તૈયાર કર્યાં છે. સ્વદેશી નથી.

પહેલો તબક્કો ઘન બળતણનો હોય છે. ભારતનું અગ્નિ મિસાઇલ તેના માટે પોલિબ્યૂટેડિએન એક્રિલિક એસિડ એક્રિલોનાઇટ્રિલ એવા લાંબા નામવાળું, પણ ટૂંકમાં PBAN તરીકે ઓળખાતું સોલિડ ફ્યૂલ વાપરે છે. બીજો તબક્કો પ્રવાહી બળતણનો હોય છે, જે ક્રાયોજેનિક હોવો જરૂરી નથી. અગ્નિના કેસમાં છે પણ નહિ. આ બેલિસ્ટિક મિસાઇલનું લિક્વડ ફ્યૂલ એનિલાઇન છે, જેણે હાઇડ્રોજનનું સ્થાન લીધું છે. ઑક્સિજનની બદલીમાં વપરાતું બળતણ રેડ ફ્યુમિંગ નાઇટ્રિક એસિડ/RFNA છે. ઊડ્ડયનના બીજા અને છેલ્લા તબક્કે બેઉના મિશ્રણનું દહન થતાં જે છૂંકારો નીકળે તેમને જરૂર મુજબ વધારી કે ઘટાડી શકાય છે એટલું જ નહિ, પણ છૂંકારા કાઢતાં નાળચાંની રૂખ આમતેમ બદલી મિસાઇલને તેના ચોક્કસ ગતિમાર્ગે ચડાવી શકાય છે. આ જાતના ફેરફારો આણવા માટે બેલિસ્ટિક મિસાઇલને કમાન્ડ મોકલી શકાય અથવા તો મિસાઇલનું કમ્પ્યૂટર પોતે એ કામ સંભાળી લે. અમેરિકાનાં ઘણાં ખરાં ICBM/આંતરખંડીય મિસાઇલો Pole Star/ધ્રુવ તારાને

દિશાશોધન માટે દીવાદાંડી તરીકે વાપરે છે. આ જાતના પ્રથમ મિસાઇલનું નામ એટલે જ પોલારિસ રાખવામાં આવ્યું.

સરફેસ-ટુ-સરફેસ મિસાઇલને લગતી એક સ્પષ્ટતા : આ મિસાઇલને હંમેશા જમીન પરથી લોન્ચ કરાય અને તેનું લક્ષ્યાંક પણ હંમેશા જમીન પર જ હોય એ જરૂરી નથી. યુદ્ધજહાજના તૂતક પરથી દુશ્મનના નૌકામથક તરફ અગર તો તેની મનવાર તરફ ધસી જતું મિસાઇલ પણ સરફેસ-ટુ-સરફેસની કેટેગરીમાં આવે છે. એક યુદ્ધજહાજે બીજા યુદ્ધજહાજની દિશામાં રવાના કરેલું મિસાઇલ પણ સરફેસ-ટુ-સરફેસ પ્રકારનું ગણાય છે.


અમેરિકાનું પેટ્રિઅટ મિસાઇલ, જેનો ઉપયોગ તેણે ઇરાક સામે ૧૯૯૧ ના તેમજ ૨૦૦૩ ના યુદ્ધમાં મોટી માત્રામાં કર્યો હતો

● ***સરફેસ-ટુ-ઍર મિસાઇલ*** : આ જાતના મિસાઇલની વિશેષતા તેની ઝડપ છે, જે અસાધારણ હોવી એટલા માટે જરૂરી કે તેના શિકારરૂપી દુશ્મન વિમાન કે મિસાઇલ પોતે અત્યંત વેગવાન હોય છે. હુમલાખોર દુશ્મનો ખુદ આક્રમણ માટે નજીક આવી રહ્યા હોય, માટે સરફેસ-ટુ-ઍર મિસાઇલની ઊડ્ડયનમર્યાદા ૨૫ કિલોમીટરથી વધુ ન હોય તો ચાલે, પરંતુ કલાકના ૨,૫૦૦ થી ૩,૦૦૦ કિલોમીટરની ઝડપ અનિવાર્ય છે. ઉપરાંત રિએક્શન ટાઇમ પણ સેકન્ડને બદલે મીલીસેકન્ડમાં ગણાય એટલો ટૂંકો હોવો જોઇએ. બીજી રીતે કહો તો અત્યંત ગતિશીલ લક્ષ્યાંકને ઓળખી કાઢવામાં, નિશાન લેવામાં અને પછી તેના સંહાર માટે તેજ રફતારે ધસી જવામાં મિસાઇલે ઝાઝો સમય ન લેવો જોઇએ. આ બધા તકાદાનું પાલન કરી જાણતાં વીજાણુ સાધનો બનાવવાનું કામ સહેલું નથી. ભારતના ઍરોનોટિકલ નિષ્ણાતોને આકાશ મિસાઇલ તૈયાર કરવામાં એટલે જ નાકે દમ આવી રહ્યો છે. અમેરિકાનું પેટ્રિઅટ મિસાઇલ પણ ધારી સફળતા પ્રાપ્ત કરી શક્યું નથી. રશિયાનાં સરફેસ-ટુ-ઍર મિસાઇલો તો ક્યાંય હતાશાજનક પુરવાર થયાં છે. દા.ત. વિયેતનામ યુદ્ધમાં જુલાઇ ૨૪, ૧૯૬૫ ના રોજ અમેરિકાનું પહેલું વિમાન રશિયન મિસાઇલનું ભોગ બન્યું એ પછી ત્રણેક વર્ષમાં અમેરિકાએ ૪૫૦ વિમાનો ગુમાવ્યાં, પણ તે પૈકી ફક્ત ૩૧ વિમાનોનો મિસાઇલોએ નાશ કર્યો. બાકીનાં એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ તોપોનાં શિકાર બન્યાં. હકીકતમાં પ્રત્યેક વિમાન તોડવા માટે ઉત્તર વિયેતનામે રશિયન બનાવટનાં સરેરાશ ૫૦ સરફેસ-ટુ-ઍર મિસાઇલોનો ભોગ આપવાનો થયો. આ કંગાળ રેકોર્ડ જો કે ચાલીસ વર્ષ પહેલાંનો છે. આધુનિક બનાવટનાં સરફેસ-ટુ-ઍર મિસાઇલનો સ્ટ્રાઇક રેટ સંતોષકારક હોય છે ખરો, છતાં સો ટચનો નહિ.

● ***ઍર-ટુ-ઍર મિસાઇલ*** : જગતભરમાં કદાચ સૌથી વધુ સંખ્યામાં વપરાતું ગાઇડેડ મિસાઇલ ઍર-ટુ-ઍર છે, કારણ કે લગભગ દરેક ફાઇટર-બોમ્બર પ્લેનને તેના વડે સજ્જ કરવામાં આવે છે. આકાશી યુદ્ધમાં આવું મિસાઇલ તેના ઊંચા સ્ટ્રાઇક રેટ વડે ચાવીરૂપ ભૂમિકા અદા કરે છે. દા. ત. બ્રિટને ફોકલેન્ડ યુદ્ધમાં આર્જેન્ટિના દેશનાં જે ૨૦ લડાયક વિમાનો તોડી પાડ્યાં તેમાં ૧૬ વિમાનો સાઇડવાઇન્ડર પ્રકારનાં ઍર-ટુ-ઍર મિસાઇલોનાં સપાટામાં આવ્યાં, જ્યારે ચારને એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ તોપોએ વીંધ્યાં.

● ***ઍર-ટુ-સરફેસ મિસાઇલ*** : આ કેટેગરીના મિસાઇલોની વાત કરો તો તેનું આદર્શ દૃષ્ટાંત હિન્દી-રૂસી બ્રહ્મોસ છે. (ભારતીય વાયુસેના તેનાં સુખોઇ-૩૦ ને બ્રહ્મોસ વડે સજ્જ કરી રહી છે.) વિમાની હુમલો સાધારણ રીતે લક્ષ્યાંકની નજીક પહોંચીને બોમ્બ વડે કરવાનો થાય, પણ એવે વખતે દુશ્મનનો ઍર-ડિફેન્સ મોરચો સક્રિય થાય એ મોટું જોખમ છે. અલબત્ત, વિમાન જો સલામત અંતરેથી પોતાના દૂરગામી ઍર-ટુ-સરફેસ મિસાઇલને લક્ષ્યાંક તરફ છોડી મૂકે અને લક્ષ્યાંક શોધવાનું કામ પણ તેના પર છોડી દે તો એવા પ્રતિકારનો ખતરો રહેતો નથી. આશરે ૯ મીટર લાંબું, ૩ ટન વજનનું અને ૨૦૦ કિલોગ્રામ હાઇ-એક્સ્પ્લોઝિવ દારૂગોળો ધરાવતું બ્રહ્મોસ એ રોલ માટે શ્રેષ્ઠ મિસાઇલ છે, કારણ કે તેની રેન્જ ૩૦૦ કિલોમીટર જેટલી છે. ખરેખર તો તેને મલ્ટી-રોલ શસ્ત્ર કહેવું જોઇએ.

સુખોઇ-૩૦ ની પાંખ નીચે સજ્જ કરાયેલું ઍર-ટુ-સરફેસ બ્રહ્મોસ મિસાઇલ


હવાઇદળ પોતાનાં વિમાનોને ઍર-ટુ-સરફેસ બ્રહ્મોસ વડે સજ્જ કરી રહ્યું છે, જ્યારે નૌકાદળે પોતાની મનવારો પર બ્રહ્મોસને સરફેસ-ટુ-સરફેસ મિસાઇલ તરીકે ગોઠવ્યાં છે. ખુશ્કીદળ પણ એ રીતે સરફેસ-ટુ-સરફેસ બ્રહ્મોસને મોબાઇલ ખટારા પર તૈનાત કરી રહ્યું છે. (ઉત્પાદનનું લક્ષ્યાંક : ૨૦૧૫ સુધીમાં ૧,૦૦૦ મિસાઇલો.) ટૂંકમાં, હવાઇદળ માટે જ બ્રહ્મોસ ઍર-ટુ-સરફેસ મિસાઇલ છે.

ગાઈડેડ મિસાઇલના વિવિધ રીતે વર્ગીકૃત થતા પ્રકારો જોયા પછી તેની ગાઇડન્સ સિસ્ટમ જોવા બેસો તો તેમાં દિશાશોધનની કાર્યપ્રણાલિ મુજબ પાંચ વિભાગો પડે છે : (૧) કમાન્ડ ગાઇડન્સ; (૨) એક્ટિવ ગાઇડન્સ; (૩) પેસિવ ગાઇડન્સ, (૪) બીમ-રાઈડિંગ ગાઇડન્સ અને (૫) પ્રિસેટ/preset એટલે કે પૂર્વયોજિત ગાઇડન્સ. દરેકને વિસ્તારપૂર્વક સમજવા જેવું છે.

● **કમાન્ડ ગાઈડન્સ :** આ શબ્દપ્રયોગનો સિમ્પલ મતલબ એ કે મિસાઇલ તેના ઑપરેટરે પાઠવેલા કમાન્ડને અનુસરી પોતાના નિશાન તરફનો યોગ્ય ગતિમાર્ગ આંકે છે, એટલે તેણે ખુદ દિશાશોધન કરવાનું રહેતું નથી. (જુઓ, ત્રીજા રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૧) કમાન્ડ ગાઇડન્સ વડે નિશાનને વીંધતાં સર્વપ્રથમ (એન્ટિ-ટેન્ક કિસમનાં) મિસાઇલો બીજા વિશ્વયુદ્ધના અંતિમ દોરમાં બનાવેલાં, પણ તેમને કામે લગાડી શકાય એ પહેલાં જર્મન પાઘડીનો વળ છેડે આવી ગયો. વિશ્વયુદ્ધ પછી ફ્રાન્સે જર્મન મિસાઇલના આધારે SS-10 અને SS-11 પ્રકારનાં વાયર-ગાઈડેડ એટલે કે ધાતુના બારીક તાર દ્વારા કમાન્ડ મેળવતાં એન્ટિ-ટેન્ક મિસાઇલો તૈયાર કર્યાં, જેમનાં કેટલાંક યુનિટ ભારતે પણ વેચાતાં લીધાં. (૧૯૬૫ ના યુદ્ધમાં વાપર્યાં પણ ખરાં.) આજે ભારતીય ખુશ્કીદળમાં વપરાતું મિલાન નામનું ફ્રેન્ચ એન્ટિ-ટેન્ક મિસાઇલ પણ વાયર-ગાઈડેડ છે. મિસાઇલ દુશ્મન રણગાડી તરફ આગળ વધે એમ તેની સાથે જોડાયેલા તારનો ફિરકો ઉકેલાય છે અને ઢીલ મૂકાતી રહે છે. મિસાઇલની ગતિવિધિ જોતો ઑપરેટર ત્યાર બાદ જાણે વિડિઓ ગેમ રમતો હોય એ રીતે જૉયસ્ટીક ફેરવી મિસાઇલને નિશાન તરફ વાળે છે.

પદ્ધતિ જરા પ્રાથમિક છે. નિશાનરૂપી રણગાડી દોઢ-બે કિલોમીટર છેટે હોય ત્યારે મિસાઇલને તેની બરાબર સીધમાં લાવવાનું ઑપરેટર માટે જરા કઠિન બને, માટે નિશાનબાજીની ક્રિયાનું શક્ય એટલી હદે ઑટોમેશન કરવું જોઇએ. પાકિસ્તાને વસાવેલાં અમેરિકન બનાવટનાં TOW/Tube-launched Optically-tracked Wire-guided એન્ટિ-ટેન્ક મિસાઇલમાં એ વ્યવસ્થા છે. આ મિસાઇલના લોન્ચિંગ માટે ટ્યૂબ વપરાય છે અને લોન્ચિંગ પછી તેને ઑપરેટર દૂરબીન જેવા વ્યૂફાઇન્ડરમાં નજર માંડીને યાને કે ઑપ્ટિકલી તેનું ટ્રેકિંગ કરે છે. (જુઓ ચિત્ર, અંકનું છેલ્લું કવર.) બારીક તારનું ગૂંચળું મિસાઇલની ભીતરમાં હોય છે, એટલે મિસાઇલ આગળ વધતું જાય તેમ રેશમના તાંતણા કાઢતા કરોળિયાની જેમ બે સૂક્ષ્મ તારની ઢીલ એ છોડતું રહે છે. મિસાઇલને કમાન્ડ મળવાની વ્યવસ્થા લગભગ કમ્પ્યૂટરાઇઝ્ડ છે. ઑપરેટરે રણગાડીને તથા મિસાઇલને વ્યૂફાઇન્ડરના ક્ષેત્રમાં રાખ્યા સિવાય ખાસ કરવાપણું રહેતું નથી. મિસાઇલનું રોકેટ એન્જિન ગરમીનાં જે infra-red/અધોરક્ત કિરણો વહેતાં મૂકે તેમનાં આધારે મિસાઇલનું સ્થાન જાણી લેતું TOW નું કમ્પ્યૂટર એ સ્થાનને વ્યૂફાઇન્ડરના કેન્દ્રમાં રહેલી દુશ્મન રણગાડીના સ્થાન જોડે સરખાવી તફાવત ગણી કાઢે છે. આ તફાવતને નાબૂદ કરવા મિસાઇલનાં પાંખિયાંને કેટલો મોડ આપવાનો થાય તેનો પણ હિસાબ લગાવી મિસાઇલને કમાન્ડ મોકલે છે. તારની મહત્તમ લંબાઇ જોતાં રણગાડી જો ૩,૭૫૦ મીટર કરતાં ઓછા ફાસલે હોય તો કલાકના ૧,૩૦૦ કિલોમીટરના વેગે ધસી જતા TOW ના



બે કિલોમીટરની રેન્જ ધરાવતા એન્ટિ-ટેન્ક વાયર-ગાઈડેડ મિલાન મિસાઇલનું લોન્ચર

આશરે ૬ કિલોગ્રામના હાઇ-એક્સ્પ્લોઝિવ વૉરહેડનો પ્રહાર તેના ૪૦ સેન્ટિમીટર (૧૫.૭૫'') જાડા બખ્તરને તોડી નાખે.

આ વર્ણન બતાવે છે કે કમાન્ડ ગાઇડન્સની પદ્ધતિ અખત્યાર કરી હોય ત્યાં મિસાઇલ પોતાના લક્ષ્યાંકની શોધ જાતે ચલાવી શકતું નથી. દોરવણીની આવશ્યકતા રહે છે. દોરવણી અર્થાત્ કમાન્ડ આપવાની પણ ઘણી રીતો છે. કેટલાંક આધુનિક મિસાઇલો તેમના મોરામાં નાનો ટેલિવિઝન કેમેરા ધરાવે છે. નિશાનનો સારામાં સારો view તેની વધુ ને વધુ નજીક ધસી જતા મિસાઇલને દેખાતો હોય, માટે કેમેરા દ્વારા બેસ્ટ ચિતાર મેળવી ઑપરેટર મિસાઇલને સહેલાઈથી નિશાન તરફ વાળી શકે છે. કમાન્ડ ગાઈડેડ કેટેગરીમાં આવતાં ઘણાં મિસાઇલો ટેલિવિઝન કેમેરાને બદલે રેડારની આંખ વડે સજ્જ હોય છે, કેમ કે રેડારને નિશાનની ઇમેજ ઝીલવા દિવસના અજવાળાની જરૂર નથી. હવે તો MILAN માં અને TOW માં હોય છે

એવો વાયર પણ વપરાતો નથી. મિસાઇલનો ફીડબેક મેળવવા અને પછી તેને કમાન્ડ મોકલવા ટુ-ચેનલ રેડિઓનાં મોજાં વપરાય છે.

● **એક્ટિવ ગાઇડન્સ :** કમાન્ડ ગાઇડન્સને અનુસરતું મિસાઇલ દિશાશોધનની કાર્યવાહીમાં સક્રિય ભાગ લેતું નથી. ઑપરેટરે ચીંધેલા માર્ગને વળગી રહેવા પૂરતી જ નિસ્બત રાખે છે. એક્ટિવ ગાઇડન્સ આવા કમાન્ડ ગાઇડન્સ કરતાં સદંતર જુદી વ્યવસ્થા છે. મિસાઇલ પોતે તેમાં રેડાર વડે નિશાનનું સરનામું શોધી તેમજ આપમેળે ગતિમાર્ગ આંકી તેના સુધી પહોંચી જાય છે. (ત્રીજા રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૨.) એક દાખલો અમેરિકાના ૪.૬ મીટર (૧૫ ફીટ) અને ૨૨૭ કિલોગ્રામના વૉરહેડ સહિત ૬૮૦ કિલોગ્રામ વજનના એન્ટિ-શીપ મિસાઇલ હાર્પૂનનો છે. જહાજે કે સબમરિને લોન્ચ કરેલું



પાકિસ્તાન સહિત જગતનાં ૨૭ દેશોએ વસાવેલું એન્ટિ-શીપ હાર્પૂન મિસાઇલ

હાર્પૂન ક્ષિતિજપારના અધિકતમ ૧૬૦ કિલોમીટર છેટેના દુશ્મન યુદ્ધજહાજની ભાળ મેળવતા પહેલાં આકાશમાં ચડે છે. (ઊંચી સપાટીએ ઊડતું વિમાન જો હાર્પૂનનું લોન્ચિંગ પ્લેટફૉર્મ હોય તો એ મિસાઇલે આરોહણ કરવાનો સવાલ નથી.) વિહંગાવલોકનમાં યુદ્ધજહાજની હાજરી પકડાય કે તરત એ મિસાઇલ પાંચ-સાત મીટરની નીચી સપાટીએ આવી જાય છે અને થોડા સમય બાદ પોતાનું રેડાર સ્વિચ-ઑન કરી તેના વડે લક્ષ્યાંકની નેમ સાધે છે. લોન્ચિંગથી તે છેક પ્રહારના તબક્કા સુધી મિસાઇલને ક્યારેય પણ કમાન્ડ આપવાનો રહેતો નથી. આમ, વ્યાખ્યા મુજબ જોવા બેસો તો જે કાર્યપ્રણાલિમાં મિસાઇલ પોતાના રેડાર (કે બીજા સેન્સર) વડે નિશાનનો પત્તો લગાડી શિકાર કરે તેનું નામ એક્ટિવ ગાઇડન્સ મિસાઇલ.

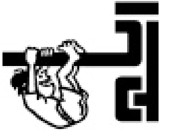
● **પેસિવ ગાઇડન્સ :** સક્રિયને એક્ટિવ કહેવાય, તો પેસિવ શબ્દ નિષ્ક્રિયતાનો સૂચક છે. મિસાઇલ ટેક્નોલોજિને લાગેવળગે છે ત્યાં સુધી પેસિવ ગાઇડન્સનો મતલબ એ થાય કે મિસાઇલ તેના ટાર્ગેટને શોધવા માટે રેડારનાં (કે લેસરનાં) મોજાં પ્રસારિત કરતું નથી, બલકે ટાર્ગેટ ખુદ પોતાનું કાર્ય બજાવવા જતાં અનાયાસે જે મોજાં વહેતાં મૂકે તેમને ‘સૂંઘી’ તેનું પગેરું કાઢે છે. સમજો કે ટાર્ગેટ એક્ટિવ છે, મિસાઇલ નહિ. બે દૃષ્ટાંતો જોઇએ : વિમાન જો ટાર્ગેટ એટલે કે લક્ષ્યાંક હોય તો અમેરિકાનું સાઇડવાઇન્ડર નામનું કે ભારતનું મેજિક-550 નામનું ઍર-ટુ-ઍર મિસાઇલ તે વિમાનના જેટ એન્જિન વાટે નીકળતાં ગરમીનાં infra-red મોજાંને પારખી તેનો પીછો કરે છે. (જુઓ, રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૩.) આ પેસિવ ગાઇડન્સનો નમૂનો ગણાય, કેમ કે મિસાઇલે તેમાં કશું પ્રસારણ કરવાનું રહેતું નથી. લગભગ એવું જ નમૂનારૂપ બીજું દૃષ્ટાંત એન્ટિ-રેડિએશન મિસાઇલનું છે, જે દુશ્મનના રેડાર યંત્રને ફૂંકી દેવા માટે વપરાય છે. રેડાર દ્વારા નીકળતા રેડિએશનને (માઇક્રોવેવ મોજાંને) પારખી મિસાઇલ તેના ટ્રાન્સમીટરને નિશાન બનાવે છે. લડાઇમાં આવા મિસાઇલની લાજવાબ ભૂમિકા પહેલીવાર ૧૯૯૧ ના અખાતી યુદ્ધ વખતે જોવા મળી કે જ્યારે અમેરિકાએ ઇરાકનાં રેડાર યંત્રોને High-speed Anti-Radiation Missile/HARM વડે ફૂંકી દીધાં બાદ ઇરાકી ઍર-ડિફન્સ મોરચો ‘આંધળો’ બન્યો અને ત્યાર પછીના દિવસોમાં અમેરિકાનાં હુમલાખોર વિમાનોએ બિનધાસ્ત રીતે મનમાની કરી.

● **બીમ-રાઇડિંગ ગાઇડન્સ :** આ તરકીબ પેસિવ નથી તેમ એક્ટિવ પણ નથી. બેયનું મિશ્રણ છે એમ કહો તો ચાલે. અહીં રેડાર વડે લક્ષ્યાંકને (સાધારણ રીતે શત્રુ વિમાનને) તલાશવામાં આવે છે ખરું, પરંતુ એ પ્રસારણ મિસાઇલને બદલે ભૂમિસ્થિત રેડાર મથક કરે છે. ઊંચેથી હુમલો લાવતા શત્રુ વિમાન સામે તે રેડારનો માઇક્રોવેવ શેરડો/beam તેની ચોક્કસ ફ્રિક્વન્સીમાં સતત તાકી રાખે છે. (રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૪.) વિમાનની કાયા માઇક્રોવેવને પરાવર્તિત કરતી રહે છે. મિસાઇલની દૃષ્ટિએ જોવા બેસો તો એ ફ્રિક્વન્સી તેના માટે આંકડે ચોંટેલો મધપૂડો છે. મિસાઇલ તેના સગડ લેતું રેડારના માઇક્રોવેવ શેરડા પર જાણે કે સવારી/riding કરીને વિમાનની દિશામાં ધસી જાય છે. વિમાન શેરડામાં હોય ત્યાં સુધી મિસાઇલની પણ નજરમર્યાદામાં રહે છે અને સરવાળે વીંધાય પણ છે. પરંતુ એ માટે ધૃતરાષ્ટ્રના સંજય જેવું રેડાર યંત્ર હંમેશા સલામત અને સક્રિય રહેવું જોઇએ. ઇરાકના કેસમાં એમ નહોતું બન્યું. ૧૯૯૧ નું અખાતી યુદ્ધ ફાટી નીકળ્યું એ પહેલાં તેણે ૬ મીટર લાંબાં અને લગભગ ૮૦ કિલોગ્રામનો વૉરહેડ ધરાવતાં

અડસઠ કિલોગ્રામનો બારૂદ ધરાવતું ૪.૧ મીટર લાંબું અમેરિકન HARM મિસાઇલ







મફતકાકાએ ૧૧૦ મો જન્મદિવસ મનાવ્યો એ વખતે સ્થાનિક અખબારના ખબરપત્રીએ તેમનો ઈન્ટર્વ્યૂ લીધો. 'એક સવાલનો ફ્રેન્કલી જવાબ આપો : તમારા દીર્ઘાયુનું રહસ્ય શું?' એણે પૂછ્યું.



'પહેલેથી મેં એક નિયમ રાખ્યો છે.' મફતકાકા બોલ્યા. 'કોઈની સાથે દલીલબાજી કે જીભાજોડી કરવી નહિ. હું આટલું લાંબું જીવી શક્યો તેનું એ જ કારણ છે.'

'એવું કેવી રીતે બને ?' ખબરપત્રીએ કહ્યું. 'માત્ર દલીલ ન કરવાથી આયુષ્ય શી રીતે વધે ? માણસ કેટલું જીવે તેનો આધાર તો તેના ડાયેટ, કસરત, દિનચર્યા વગેરે પર રહે છે.'

'તમારી વાત સાચી છે.' મફતકાકાએ જવાબ દીધો.



KBC ના પ્રોગ્રામ વખતે Big B અમિતાભ બચ્ચને આપણા બન્ટાસિંહને પાનો ચડાવતા કહ્યું : 'બહોત અચ્છા ખેલ રહે હૈં, બન્ટાસિંહ ! આધા રાસ્તા આપને તય કર લિયા હૈ. એક કરોડ રૂપૈયે જીત ચૂકે હૈં. અબ દો કરોડ રૂપૈયે કે લિયે અગલા ઔર આખરી સવાલ ! તૈયાર હૈં ?'

બન્ટાસિંહ : 'તૈયાર હૂઁ.'

BB : 'ઈન મેં સે કૌન સા પંછી અપના ઘોંસલા નહીં બનાતા. આપકે ઑપ્શન્સ હૈં (૧) Swan યાની હંસ; (૨) Kite મતલબ ચીલ; (૩) Cuckoo યાની કોયલ ઔર (૪) Skylark મતલબ ચંડૂલ.'

બન્ટાસિંહ : 'ઉત્તર તો મામૂલ હૈ, લેકિન સ્યોર નહીં...'

BB : 'આપ કી એક લાઈફલાઈન અભી બાકી હૈ. કિસે ફોન કરના ચાહેંગે ?'

બન્ટાસિંહ : 'અમૃત્તસર. મેરે દોસ્ત ગુરુબચનસિંહ કો.'

BB : 'કમ્પ્યૂટરજી, ગુરુબચનસિંહ કો ફોન લગાયા જાય...'

અમૃતસરમાં ગુરુબચનસિંહનો ફોન રણક્યો. BB પછી બન્ટાસિંહનો બોલવાનો વારો આવ્યો.

બન્ટાસિંહ : 'ઈન મેં સે કૌન સા પંછી અપના ઘોંસલા નહીં બનાતા : (૧) Swan; (૨) Kite; (૩) Cuckoo યા ફિર (૪) Skylark.

ગુરુબચન : 'મેરે ખયાલ સે Cuckoo હી હો સકતા હૈ.'

બન્ટાસિંહે BB સામે જોયું અને બોલ્યા : 'Cuckoo'.

BB : 'કોન્ફિડન્ટ ?'

બન્ટાસિંહ : 'કોન્ફિડન્ટ.'

જવાબ લૉક થયો. બન્ટાસિંહનો શ્વાસ અદ્ધર ચડ્યો.

BB : 'હમને આપ કો પૂછા થા કિ કૌન સા પંછી અપના ઘોંસલા નહીં બનાતા. ઉત્તર મેં આપને Cuckoo કહા. આપકા જવાબ... બિલકુલ સહી હૈ ! દો કરોડ રૂપૈયે જીત ગયે આપ ! વેલ પ્લેઇડ, બન્ટાસિંહ ! આપ કે દોસ્ત ગુરુબચનસિંહ કો ભી હમારા ધન્યવાદ, જૉ કિ પંછીયોં કે બારે મેં કાફી કુછ જાનકારી રખતે હૈં.'

બે દિવસ પછી બન્ટાસિંહ અમૃતસરમાં ગુરુબચનસિંહને મળ્યા અને પૂછ્યું : 'યાર તૂને કૈસે જાના કિ કકૂ અપના ઘોંસલા નહીં બનાતી ?'

'ક્યોં કિ મેરે યહાઁ કકૂ-ક્લૉક હૈ.' ગુરુબચન બોલ્યા. 'કકૂ ઉસ ઘડી મેં રહેતી હૈ, તો અપના ઘોંસલા ક્યોં બનાયેગી ?' ●



મેજિક સ્ક્વેર્સની ડબલ પઝલ

પઝલ સેક્શનની 'લેબોરેટરી'માં તૈયાર થયેલી મેજિક સ્ક્વેરની તદ્દન નોખી પઝલ અહીં રજૂ કરી છે, જેમાં એક નહિ, પણ સામટી બે ચેલેન્જ છે. વળી બીજીનો સાચો જવાબ ત્યારે જ મળી શકે કે જ્યારે પ્રથમનો ઉકેલ સોએ સો ટકા સાચો હોય ! નીચેની સંખ્યાઓ ધ્યાનથી વાંચો--

૨૩, ૨૫, ૩૭, ૩૯, ૪૩, ૪૫, ૫૭, ૫૯, ૬૨, ૬૪, ૭૬, ૭૮, ૮૨, ૮૪, ૯૬ અને ૯૮.

કુલ સોળ સંખ્યાઓ આપી છે, જે પૈકી બે સંખ્યાઓ (૨૩ અને ૯૮) યોગ્ય ખાનાંમાં પહેલેથી લખી દીધી છે. બાકીની દરેકને ચાર બાય ચારની ગ્રિડમાં એવી રીતે ગોઠવી બતાવવાની છે કે જેથી દરેક આડી તેમજ દરેક ઊભી હરોળમાં આવતી સંખ્યાઓનો સરવાળો બરાબર ૨૪૨ બેસે ! આ થઇ પ્રથમ ચેલેન્જ. હવે બીજીનો વારો.

	૯૮	
૨૩		

ઉપરોક્ત સંખ્યાઓને ગ્રિડમાં સેટ કરી દીધા પછી પ્રત્યેક ખાનાની સંખ્યાના અંકોને ઉલટસૂલટ કરીને નવેસરથી સરવાળો માંડી જુઓ. દા.ત. ગ્રિડના છેક ઉપરના જમણા ખાનામાં ૨૩ નો ફિગર લખ્યો હોય તો હવે તેને ૩૨ તરીકે વાંચો. અને બાકીના સૌ ખાનાંની સંખ્યાઓને પણ રીવર્સમાં જ વાંચતા રહીને સરવાળો કરતા રહો. આ વખતે પણ દરેક આડી-ઊભી હરોળની સંખ્યાઓનો સરવાળો એક્ઝેટ ૨૪૨ બેસે છે ? જવાબ 'હા' હોય તો બેઉ કસોટીઓમાં ફુલ્લી પાસ !

--અને 'ના' હોય તો પ્લીઝ ટ્રાય અગેઇન !●

સુપરહિટ સુડોકુ પઝલનું વન્સ મોર !

સુડોકુની ગયા અંકે આપેલી પઝલ અનેક વાચકોને ખૂબ ગમી. પઝલના જવાબ સાથે ફરમાઇશ પણ તેમણે લખી મોકલી કે આવી હજી વધારે પઝલ્સ આપો.

ઠીક ત્યારે ! 'સફારી'ના સુડોકુશોખીન વાચકો માટે ફરી પ્રસ્તુત છે કેટલીક નવી પઝલો. આ વખતે પાંચ બાય પાંચની ગ્રિડ આપી છે, જેમાં વાચકોએ ૧ થી ૫ સુધીના અંકો યોગ્ય સ્થળે મૂકી બતાવવાના છે. જુદી જુદી કુલ ત્રણ સુડોકુ ગ્રિડ્ઝ આપી છે, પરંતુ ત્રણેયને લાગૂ પડતા નિયમો એકસરખા છે.

નિયમ નં. ૧ : દરેક ઊભી તેમજ આડી લીટીમાં ૧ થી ૫ અંકો અચૂક હોય તથા કોઇ અંક એક કરતાં વધુ વખત વપરાયો ન હોય.

નિયમ નં. ૨ : કાળી લીટીથી દર્શાવેલા દરેક ઝોનમાં પણ ૧ થી ૫ સુધીના અંકો ફરજિયાત હોવા જોઇએ.●

સુડોકુ નં. ૧

	3			
		5		
	2			

સુડોકુ નં. ૨

4			3	
		5		

સુડોકુ નં. ૩

				5
		1		
	2			

સજીવસૃષ્ટિમાં ૧ સેકન્ડ : સર્વાઇવલ ઑફ ધ ફાસ્ટેસ્ટ!

૨૦૦૬ ની આંતરરાષ્ટ્રીય ફૂટબોલ સ્પર્ધા તેની પરાકાષ્ટાના અંતિમ દોરમાં પહોંચી છે. કઇ ટીમ તેમાં વર્લ્ડ કપ મેળવી જાય એ તો કદાચ ફાઇનલના દિવસે જ ખબર પડે, પરંતુ જીતવા માટેની પૂર્વશરત બહુ સ્પષ્ટ છે : જે ટીમના દરેક આગળ પડતા ખેલાડીનો (વધુ કરીને ગોલ-કીપરનો) reaction time/પ્રતિક્રિયાનો સમય બીજી ટીમોના ખેલાડીઓ કરતાં ઓછો હોય તેના માટે વિજયનો ચાન્સ વધુ છે. સરળ ભાષામાં એમ કહી શકાય કે ફૂટબોલની રમતમાં સ્ટેમિના જેટલું જ મહત્ત્વ સ્ફૂર્તિનું છે. વાતને જો કે સરળ બનાવવામાં મજા નથી. રિએક્શન ટાઇમ એટલે શું અને ફૂટબોલની રમતમાં પ્રતિક્રિયાના એ સમયનો રોલ શો તેની રોચક જાણકારી માટે કેટલાક આંકડા સાથે મગજમારી કરવા જેવી છે.

ગોલ-કીપરનો દાખલો લઇએ. રમતમાં પ્રતિસ્પર્ધી ટીમ માટે પૅનલ્ટી કીકનો મોકો આવ્યો હોવાનું ધારી લો. ટીમના ચુનંદા ખેલાડીએ પૅનલ્ટી સ્પૉટ પર મૂકાયેલા દડાને કીક મારવાની છે અને ગોલ-કીપરે દડાને ગોલ પોસ્ટમાં જતો રોકવાનો છે. કીક વાગ્યા પછી કેવા પ્રકારનો ઘટનાક્રમ સ્થપાય તે જુઓ : પૅનલ્ટી સ્પૉટ અને ગોલ પોસ્ટ વચ્ચે ૧૧ મીટરનું અંતર છે, જ્યારે પ્રકાશ દર સેકન્ડે ૩૦ કરોડ મીટરનું અંતર કાપે છે. આથી કીક ખાધેલા દડાના સ્થાનાન્તરનું પ્રથમ દૃશ્ય ૦.૦૦૦૦૦૦૦૩૬ સેકન્ડે ગોલ-કીપરની સતર્ક આંખ સુધી પહોંચે છે. વિદ્યુત સિગ્નલોમાં ફેરવાતાં દૃશ્યકિરણો ત્યાર બાદ મગજ તરફ જાય છે. મગજ એ દડાનો ગતિમાર્ગ પામવામાં અને પોતાની યાદદાસ્ત અને તર્કશક્તિ સાથે તેના લેખા-જોખા કરી ચોક્કસ નિર્ણય પર આવવામાં ૦.૨૨ સેકન્ડ લગાડે છે. નિર્ણય અનુસાર જે તે પ્રતિક્રિયા કરવાનો (દડાની રોકથામ માટે ડાબી યા જમણી તરફ ડાઇવ મારવાનો) આદેશ ન્યૂરોન-ટુ-ન્યૂરોન થતો બન્ને પગના સ્નાયુઓ તરફ વહે છે. આ વીજળીક સંકેતોનો વેગ સેકન્ડના અંદાજે ૧૦૦ મીટર છે, માટે ૦.૦૧ સેકન્ડ પહેલાં ગોલ-કીપરના પગને તેમની ડિલિવરી થતી નથી. ડાઇવ લગાવવા માટે પગના સ્નાયુઓનું ઓચિંતું સંકોચન થવું જોઇએ. આ ક્રિયા જરા ધીમી છે, એટલે તેમાં બીજી ૦.૧ સેકન્ડ નીકળી જાય છે અને વધુ ૦.૦૨ સેકન્ડ જેટલો સમય દડાને આંતરી લેવામાં વીતે છે. ફાઇનલ હિસાબ : દડાને ગોલ-કીપરના હાથનો સ્પર્શ થાય એ પહેલાં ૦.૩૫ સેકન્ડ કરતાં જરાક વધુ સમય વીતી જાય છે.



પરંતુ ગોલ-કીપર પાસે આટલો સમય હોય છે ખરો ? ફરી વખત આંકડાની ભાષામાં વાત કરીએ. અગાઉ નોંધ્યું તેમ પૅનલ્ટી સ્પૉટ અને ગોલ પોસ્ટ વચ્ચેનું અંતર માંડ ૧૧ મીટર હોય છે. પ્રતિસ્પર્ધી ખેલાડીએ કીક માર્યા પછી ફૂટબોલ કલાકના સરેરાશ ૧૨૦ કિલોમીટરની સ્પીડે ગોલની નેટ તરફ ધસી જાય, માટે અગિયાર મીટરનો ટૂંકો ફાસલો તો એ ફક્ત ૦.૩૩ સેકન્ડમાં કાપી નાખે. બીજી તરફ ગોલ-કીપરનો રિએક્શન ટાઇમ યાને પ્રતિક્રિયાનો સમય ૦.૩૫ સેકન્ડ છે; અર્થાત્ ક્રિયાના હિસાબે ૦.૦૨ સેકન્ડ જેટલો વધારે છે. નગણ્ય કહી શકાય એવો તફાવત છે, પણ તે વર્લ્ડ કપ જેવી રસાકસીભરી સ્પર્ધામાં હારજીતનો ફરક પાડી દે છે. પ્રતિક્રિયા માટે ૦.૩૩ સેકન્ડ કરતાં ઓછો સમય લેતો ગોલ-કીપર પોતાની ટીમને કદાચ જીતાડી દે, જ્યારે વધુ સમય લેતા ગોલ-કીપરની ટીમ માટે ઝાઝી આશા નહિ.

વિજયની ટ્રોફી હારવા-જીતવાની વાત તો જાણે ઠીક છે. કુદરતના ખોળે આંખના પલકારા જેટલો સમય ક્યારેક જીવનમરણનો ફરક પાડી દેતો હોય છે. ભક્ષણ કરવું અથવા તો ભક્ષણ બનવું એ જ જંગલનો કાયદો હોય ત્યાં જિંદગી અને મોત વચ્ચે ઘણી વાર એકાદ સેકન્ડનું પણ છેટું હોતું નથી. પરિણામે કેટલાંક પ્રાણી-પંખીઓ ફૂટબોલના સુપરફાસ્ટ ખેલાડીઓ કરતાં પણ વધુ ચપળ છે. શિકારી ક્યારેક સેકન્ડમાં નહિ, પરંતુ મીલીસેકન્ડમાં ગણાય એટલા નજીવા સમયમાં શિકારને ઝડપી લે છે, તો શિકાર ઘણી વખત એટલા જ નજીવા સમય પૂરતી વધુ ઝડપ દાખવીને છટકી જાય છે. (૧ મીલીસેકન્ડ = સેકન્ડનો ૧,૦૦૦ મો



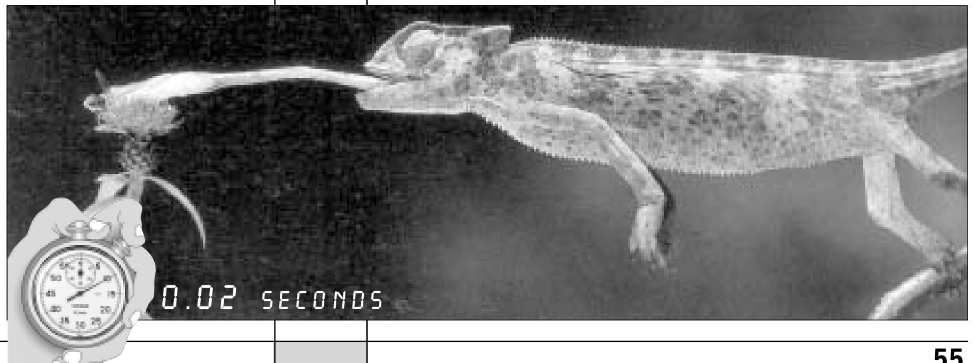
ભાગ = ૦.૦૦૧ સેકન્ડ.) દેડકાને કદી માખી પકડતો જોયો છે ? ચપળતાનો પયાર્ય ગણાતી માખીના કુળમાં પણ બૉટફ્લાય જાતની માખી લાજવાબ છે, કારણ કે તે સેકન્ડના ૧૬ મીટરની (૫૨.૫ ફીટની) ઝડપ ધરાવે છે. ઇંગ્લેન્ડના લંડન શહેર ખાતે પ્રાણીસંગ્રહાલયની લેબોરેટરીમાં એક દેડકાએ આવી માખીને હડપ કરી લેવા માટે ક્યારે મોં ખોલ્યું, ક્યારે જીભ બહાર કાઢી અને ક્યારે માખી સહિત જીભને સંકોરી મોં પાછું બંધ કર્યું એ પ્રકૃત્તિનિષ્ણાતો નરી આંખે પામી ન શક્યા, એટલે બીજી વાર તેમણે હાઇ-સ્પીડ કેમેરા ગોઠવ્યો. પ્રયોગનો નિષ્કર્ષ : નિશાન તાકવાની, મોં ખોલવાની, જીભને ૭ સેન્ટિમીટર જેટલી લંબાવવાની, જીભના ચીકણા ટેરવે માખીને ચિપકાવી લેવાની તથા જીભને પાછી સમેટી મોં બંધ કરવાની તમામ ક્રિયા દેડકાએ ૦.૦૪ સેકન્ડમાં આટોપી લીધી હતી અને તે ઘટનાક્રમ માત્ર ફિલ્મને સ્લૉ મોશનમાં ચલાવીને પામી શકાતો હતો. દેડકાનો વિદ્યુતવેગી સપાટો તેના શરીરમાં વહેતાં દિમાગી વિદ્યુત સિગ્નલોને આભારી હતો, જેમની સ્પીડ પ્રતિસેકન્ડે ૩૦ મીટર હતી--અને દેડકાનું ટચૂકડું કદ જોતાં તે જેવીતેવી ગણાય નહિ.

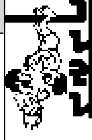


સ્ફૂર્તિલા શિકારનો દોડીને કે ઊડીને પીછો ન કરી શકતા સજીવમાં આટલી ચપળતા અને સમયસૂચકતા હોવી અનિવાર્ય છે. દેડકાની જેમ કમિલિયન નામનો રંગબદલુ કાચિંડો પણ આંખના પલકારામાં શિકારને કોળિયો બનાવી દે છે. ખરૂં પૂછો તો આંખના પલકારા જેટલો (૦.૦૨૫ સેકન્ડનો) પણ સમય લેતો નથી. ફક્ત ૦.૦૨ સેકન્ડ લે છે. કમિલિયનની જીભ સ્પ્રિંગ જેવી છે, જેને તે સ્પ્રિંગની જ માફક જડબામાં સમેટી રાખે છે અને મુક્ત કરે ત્યારે તે કમિલિયનના ધડ કરતાં પણ વધુ લંબાય છે. પૂંછડીને બાદ કરતાં ૧૮ સેન્ટિમીટરનો કમિલિયન (નીચેની તસવીર) તેની રબ્બરિયા જીભને ૩૦ સેન્ટિમીટર છેટે સુધી ફેલાવી શકે છે.

જબાનની નહિ તો જડબાની બાબતમાં ઝડપનું અને સ્ફૂર્તિનું આવું વરદાન trap-jaw ant તરીકે ઓળખાતી કીડીને પણ મળ્યું છે. આ કીડી માટે કુદરતે સ્વયંસંચાલિત અને સ્થિતિસ્થાપક સ્નાયુઓ વડે અદ્‌ભુત બાયોમિકેનિકલ વ્યવસ્થા યોજી છે, જેના થકી એ પોતાનું મિનિ જડબું દર ૦.૦૦૦૩૩ સેકન્ડે (૦.૩૩ મીલીસેકન્ડે) ઉઘાડબંધ કરી શકે છે. માણસની આંખ એક પલકારો કરે એટલા વખતમાં trap-jaw ant (ડાબો ફોટો) સરેરાશ ૭૫ વખત તેના જડબાને ખોલે તથા બંધ કરે, માટે તેનું નામ પણ એ દૃષ્ટિએ સર્વથા યોગ્ય છે. આ સુવિધાએ ઝડપી અને મોટા કદવાળાં જીવડાંના શિકારનું કામ trap-jaw ant માટે સરળ બનાવ્યું છે. પ્રતિસેકન્ડે સેંકડો બટકાં ભરી તે જમ્બો સાઇઝના જીવડાને પણ જોતજોતામાં પતાવી નાખે છે. વનસ્પતિજગતની વાત કરો તો વિનસ ફ્લાય ટ્રેપ નામના જીવાતભક્ષી છોડનું પણ 'જડબું' વિશિષ્ટ છે. ઉઘાડી છીપ જેવા આકારના તે જડબાની આંતરિક સપાટી પર એકાદ જીવડું બેસે કે તરત એ છીપ માત્ર ૦.૧ સેકન્ડમાં બંધ થાય છે.

સજીવસૃષ્ટિમાં પેલા સ્લોથ જેવા અપવાદોને બાકાત રાખો તો ભાગ્યે જ એવું પ્રાણી કે પક્ષી હોય કે જેના માટે એક સેકન્ડનો કે સેકન્ડના અલ્પાંશનો સમય જીવનમરણના સંઘર્ષમાં નિર્ણાયક બનતો નથી. સ્પીડ-કિંગ ગણાતો ચિત્તો પણ સ્પ્રિંગબૉક જાતના આફ્રિકી હરણ તરફ એકાએક ધસી જાય ત્યારે પહેલી જ સેકન્ડમાં તેણે કલાકના ૪૦ કિલોમીટરની અને બીજી સેકન્ડના અંતે ૭૨ કિલોમીટરની ઝડપ હાંસલ કરી લેવી જોઇએ, નહિતર શિકાર મળવાનો ચાન્સ ઘટીને માત્ર ૧૦% જેટલો રહે છે--સિવાય કે ૧૫ મીટર લાંબી છલાંગો મારી શકતું ગાફેલ સ્પ્રિંગબૉક વખતસર ચેતીને ભાગે નહિ. ચિત્તાની સરખામણીએ દીપડો ધીમું પ્રાણી લાગે, છતાં ચિત્તળ કે સાબર પર હુમલો કરતી વખતે કમ સે કમ પહેલી સેકન્ડ દરમ્યાન ચિત્તો ૧૧ મીટરનું અંતર કાપે, તો દીપડો ૧૩ મીટર સુધીની રફતાર દાખવે છે. એ વગર કદાચ શિકાર તેના સકંજામાં આવે નહિ.





શિકારીથી બચવા માગતા ઘણા સજીવો ક્રિયાની પ્રતિક્રિયા કેટલા ટૂંકા સમયમાં દાખવી શકે તેના અમુક હેરતભર્યા કિસ્સા બંદૂકબાજોએ પ્રત્યક્ષ અનુભવ્યા છે. વીસમી સદીના પૂર્વાર્ધમાં ફિલિપ ગૉસ નામના અંગ્રેજ પ્રકૃત્તિવિદે ડૂબકી બતક/Grebe નો શૉટગનથી વીંધવાના ઘણા પ્રયાસો કર્યા, પણ દર વખતે ટ્રિગર દબાય કે તરત આવી બતકો અણીના સમયે ડાઇવ મારી જવા લાગી ત્યારે ફિલિપ ગૉસને રિસર્ચ માટે નવો વિષય મળ્યો. એક વાત તેણે માર્ક કરી કે બચી જતી ડૂબકી બતકની (જમણો ફોટો) શંકાશીલ નજર હંમેશા તેની દિશામાં હોય છે, એટલે શૉટગન પણ તેના ધ્યાન બહાર હોતી નથી. આ પ્રકૃત્તિવિદે ત્યાર પછી હાઇ-સ્પીડ કેમેરા વડે શૉટગનની ગતિવિધિ તપાસી. ફોટોગ્રાફિક પરીક્ષણોમાં જણાયું કે ટ્રિગર દબાય કે તરત કારતૂસનો ગનપાવડર સળગતાં ચમકારો થાય છે, પરંતુ બુલેટ ૦.૦૦૪ સેકન્ડ પહેલાં નાળચાની બહાર નીકળતી નથી. નાળચું છોડ્યા પછી તેનો વેગ સેકન્ડના ૮૫ મીટર હોય છે.



એક પ્રસંગે શૉટગનનો ઘા ચૂકાવી દેનાર ડૂબકી બતક ૪૨ મીટર છેટે હોવાનું ગૉસે માપ્યું, જેનો અર્થ એ કે ગનપાવડરનો ચમકારો જોયા પછી બતકને છટકી જવા માટે ૦.૪૭ સેકન્ડ કરતાં વધુ સમય નહોતો મળ્યો. આના કરતાં ફક્ત ત્રીજા ભાગ જેટલો (અંતર સરેરાશ ૪૨ મીટરનું જ હોય તો આશરે ૦.૧૫ સેકન્ડ જેટલો) સમય જળબિલાડી/otter નામના પ્રાણીને મળે, કેમ કે તેનો શિકાર કરવા શૉટગન કરતાં ત્રણ ગણી વેગીલી બુલેટ છોડતી રાયફલ વપરાય છે. આમ છતાં કેનેડિયન પ્રકૃત્તિશાસ્ત્રી અને જળબિલાડીના અભ્યાસી મેન્લી હાર્ડીના મતે એ ચપળ પ્રાણી માટે ૦.૧૫ સેકન્ડનો રિએક્શન ટાઇમ પૂરતો છે. આ જાતનું સર્ટિફિકેટ દરિયાઇ પ્રાણી સીલ માટે પણ ફાડવામાં આવ્યું છે. રાયફલ સામે જોતી સીલને વીંધવાનું સહેલું નથી, માટે એસ્કિમો શિકારી હંમેશા સીલે શ્વાસ લેવા બરફમાં પાડેલા બાકોરા પાસે રાયફલ તાકીને પોઇન્ટ બ્લેન્ક ગોળી ફટકારવા ટાંપી રહે છે.

એક સેકન્ડ કે સેકન્ડનો અલ્પાંશ શિકાર અને શિકારી માટે કેટલો નિર્ણાયક સાબિત થાય તેના વધુ દાખલા પક્ષી-જગતમાં જોવા મળે છે. જાણીતા અમેરિકન પક્ષીનિષ્ણાત ફ્રેન્ક લેને ટાંકેલો એક જ નમૂનારૂપ દાખલો જોઇએ. ઊંચી સપાટીએ ઊડતા લેનર/lanner જાતના શકરાએ નીચેના હરિયાળા પ્રદેશનું વિહંગાવલોકન કરતી વખતે ત્રણ-ચાર quail/બટેરને દીઠાં. છેલ્લાને શિકાર તરીકે પસંદ કરી તેને ઝડપી લેવા માટે શકરાએ તીરવેગે ડૂબકી મારી. શિકારીનો પડછાયો જોતાવેંત બટેર નીચે ઝાડી તરફ વળ્યું, જ્યાં શકરો તેને પકડી શકે નહિ. બટેરને એ રીતે છટકી જતું રોકવા શકરાએ બન્ને પાંખો સંકેલીને ઝડપ વધારી, બટેરની નીચે આવ્યો, પીઠભર થયો, પાંખો પ્રસારીને તેમજ વીંઝીને પતન પામતા બટેરને પંજામાં ઝીલી તે પાછો સીધો થતો આકાશમાં ચડી ગયો. ડૂબકી વાળવાના સમયે શકરા અને ઝાડી વચ્ચે માંડ ૬ ફીટનું (૧.૮ મીટરનું) છેટું રહ્યું. આ દશ્ય બાય ચાન્સ ૧૬ એમ. એમ.ના મૂવી કેમેરા વડે ફિલ્માવવામાં આવ્યું હતું. ફિલ્મની પટ્ટી તપાસતાં ખબર પડી કે કલાકના અંદાજે ૧૨૦ કિલોમીટરની ઝડપે ડાઇવ મારતા શકરાએ ફક્ત ૦.૯ સેકન્ડમાં તેનું પતન રોકી ડૂબકી વાળી લીધી હતી. શકરાએ ૦.૦૫ સેકન્ડનો પણ વિલંબ કર્યો હોત તો એ લોહીલુહાણ થવા માટે સીધો ઝાડીમાં પડવાનો હતો.

આ ચર્ચાનું ફોકસ તો વળી પાછું કીટકસૃષ્ટિ પર લાવવું પડે તેમ છે, કારણ કે જીવડાં યાને કીટકો જેટલો ટૂંકો રિએક્શન ટાઇમ બીજા એકેય સજીવનો નથી. જીવડાંમાં પણ ચેમ્પિયન સજીવ હોવરફ્લાય (નીચેની તસવીર) નામની માખી છે, જેને કમિલિયન જેવા કાચિંડા અને દેડકા પોતાની સ્થિતિસ્થાપક લાંબી જીભ વડે સપાટાભેર પકડી લે છે. હોવરફ્લાયની સ્ફૂર્તિ જો કે કાચિંડા-દેડકાની ચપળતાને પહોંચી વળે એવી છે. ૧૯૬૦ ના અરસામાં મિનિટની નહિ, પણ સેકન્ડની ૩,૦૦૦ ફ્રેમ લેખે મૂવી ફોટોગ્રાફી કરનાર પ્રકૃતિનિષ્ણાતોએ જોયું કે ઊડતી હોવરફ્લાય તેના પરની આફતનો ઘા ચૂકાવવા માટે સેકન્ડના હજારમા ભાગમાં એટલે કે ૦.૦૦૧ સેકન્ડમાં પોતાની દિશા બદલી શકે છે. સજીવસૃષ્ટિમાં નોંધાયેલો તે ટૂંકામાં ટૂંકો રિએક્શન ટાઇમ છે--એવો ટાઇમ કે જેના પર લાંબીટૂંકી જીવાદોરી નિર્ભર છે.●





ખુશ્કીદળના શૂરવીરોને શૂરાતન ચડાવતી રણહાક

વિષય જરા ઑફબીટ છે અને 'ફેક્ટફાઈન્ડર' માટે પૂછાયેલા સવાલના વિસ્તૃત ખુલાસા તરીકે અહીં વર્ણવ્યો છે. સવાલ છે : 'સફારી'માં આવતી ૧૯૬૫ ના યુદ્ધની કથામાં ઉલ્લેખ છે કે જાટ રેજિમેન્ટના જવાનો 'જાટ બલવાન, જય ભગવાન'ના બુલંદ નારા સાથે મોરચા પર ધસી ગયા, તો શું જાટની માફક આપણી દરેક રેજિમેન્ટે પોતાનો યુદ્ધપોકાર અપનાવ્યો છે ?

ખરેખર એવું જ છે. એક જમાનામાં યોદ્ધા રાજપૂતોને શૂરાતન ચડાવવા માટે ભાટચારણો તેમની સાથે રણમોરચે જતા અને રણશિંગાં ફૂંકનારા ઊંટસવારો તથા ઘોડેસવારો પણ હંમેશા લશ્કરની જોડે રહેતા, પણ આજે દુશ્મન પર હલ્લો કરનારા ભારતીય જવાનો પોતે તેમની રેજિમેન્ટલ war cry/રણહાક પોકારે છે. દરેક રેજિમેન્ટે પોતાની આગવી રણહાક નક્કી કરી છે. ભારતીય ખુશ્કીદળમાં રેજિમેન્ટોની સંખ્યા પણ નાનીસૂની નથી. રણગાડીની એકલી બખ્તરિયા રેજિમેન્ટોની વાત કરો તો T-55 ટેન્કની ૧૩, T-72 ની ૩૫, વિજયન્તની ૧૪ તથા અર્જુનની ૧ એમ બધું મળીને ૬૩ આર્મર્ડ રેજિમેન્ટો છે, જ્યારે તોપખાનાની તો લગભગ ૨૦૦ છે. બહુ થોડા અપવાદોને બાદ કરતાં સૌની રણહાક જુદી છે, રેજિમેન્ટલ સૂત્ર જુદું છે અને શૌર્યગીત પણ જુદું છે. વૈવિધ્યનું કારણ એ કે ખુશ્કીદળની દરેક રેજિમેન્ટ બીજી રેજિમેન્ટ કરતાં જુદી છે. ભારતને આઝાદી મળી એ પહેલાં હિન્દુસ્તાની સૈનિકો અંગ્રેજ હકૂમત સામે કદી સંગઠિત ન થાય એટલા માટે લશ્કરને જાતિ-કોમના ધોરણે વિવિધ રેજિમેન્ટોમાં વહેંચવાની જે નીતિ બ્રિટિશરાજે અખત્યાર કરેલી તેના લીસોટા હજી ભૂંસાયા નથી. આજે પણ ઘણી ખરી રેજિમેન્ટો ધર્મ, જાતિ કે પ્રદેશના નામે ઓળખાય છે, માટે યુદ્ધનારા એ જ રાહે નક્કી થયા છે.



એક દાખલો શીખ રેજિમેન્ટનો છે, જેના 'બોલે સો નિહાલ, સત્ શ્રી અકાલ' તેમજ 'વાહે ગુરુજી કા ખાલસા, વાહે ગુરુજી કી ફતેહ' એ બન્ને પોકારો ધર્મના નામે જુસ્સો પ્રેરે તેવા છે. શીખ લાઈટ ઈન્ફન્ટ્રી રેજિમેન્ટના જવાનો પણ 'બોલે સો નિહાલ...'ની યુદ્ધગર્જના કરે છે, જ્યારે કુમાઉં રેજિમેન્ટે 'કાલિકા માતા કી જય'નો અને ૭૩મી આર્મર્ડ રેજિમેન્ટે તથા ડોગરા રેજિમેન્ટે 'દુર્ગા માતા કી જય'નો નાદ અપનાવ્યો છે. મહારાષ્ટ્રની લગભગ ૯૦ વર્ષ જૂની મહાર રેજિમેન્ટના જવાનો 'મહાર આલા, આલા રે આલા'ના ચેતવણીસૂચક પોકારો સાથે રણમોરચે ધસી જાય છે, તો ગુરખા રાયફલ્સના જવાનો 'આયો ગોરખાલી'ની ઘોષણા કરે છે. ભાવનગર, નવાનગર, ધ્રાંગધ્રા, મહુવા અને પોરબંદરની ઈન્ફન્ટ્રી વડે રચાયેલી ૧૮મી રાજપૂતાના રાયફલ્સનો યુદ્ધનારો 'રાજા રામચંદ્ર કી જય' છે. ભગવાન બદ્રીનાથના પૂજક એવા ગઢવાલ રાયફલ્સના જવાનો 'બદરી વિશાલ કી જય'ના પોકારો ગૂંજતા કરી લડવાનું જોમ મેળવે છે, મરાઠા લાઈટ ઈન્ફન્ટ્રીનું સ્લોગન 'શ્રી છત્રપતિ શિવાજી મહારાજ કી જય' છે, તો ૧૪મી હોર્સ કહેવાતી આર્મર્ડ રેજિમેન્ટના જવાનો 'બોલે સો અભય, બોલ શ્રીકૃષ્ણ બલદેવ કી જય' એવી હાંકલ કરે છે. બખ્તરિયા દળની જ ૮મી કેવલ્રી રેજિમેન્ટની રણહાક 'જય ભવાની' છે.

આ બધા પોકારોમાં ભારત માતાનું સ્થાન ક્યાં ? જમ્મુ અને કાશ્મીર લાઈટ ઈન્ફન્ટ્રી જેવી અમુક રેજિમેન્ટોને 'ભારત માતા કી જય'ની રણહાક જચી છે. શિવાજીની માફક જવાનો પોતાના ધર્મ પ્રત્યે વધુ સંવેદનશીલ હોય એમ ઘણી ખરી રેજિમેન્ટો માટે ધાર્મિક ભાવના સાથે વણાયેલા યુદ્ધનારા પસંદ કરાયા છે. (આ વાતની જાણ આપણે ત્યાંના 'બિનસાંપ્રદાયિક' રાજકીય પક્ષોને હોય એમ લાગતું નથી, નહિતર તેઓ યુદ્ધનારા પર પણ સેન્સરશિપ લગાડી દે.) બધા નારા જો કે ધાર્મિક લાગણી વડે પ્રેરિત નથી. બિહાર રેજિમેન્ટના જવાનો 'બિરસા મુન્ડા કી જય' બોલે છે. બ્રિટિશરાજ સામે લડનાર બિહારનો આદિવાસી નેતા બિરસા મુન્ડા તેમનો હિરો છે. એ જ રીતે ૩જી કેવલ્રીની તથા ૫૧મી આર્મર્ડ રેજિમેન્ટની રણહાક 'હર મૈદાન ફતેહ' છે, જ્યારે ગરુડનો સિમ્બોલ ધરાવતી બ્રિગેડ ઑફ ગાર્ડ્ઝના જવાનો 'ગરુડ કા હૂઁ, બોલ પ્યારે' એમ બોલી એકબીજાને પાનો ચડાવે છે.

આની સામે કેટલીક રેજિમેન્ટો એવી છે કે જેઓ યુદ્ધ વખતે નેપથ્યમાં રહે છે, એટલે તેમણે યુદ્ધનારા અપનાવવાની જરૂર નથી. રેજિમેન્ટલ ધ્યેય ચીંધી બતાવતું સૂત્ર જ તેમણે પર્યાપ્ત ગણ્યું છે. દા. ત. ખૂફિયા બાબતો સાથે કામ પાડતી ઈન્ટેલિજન્સ કોરનું સૂત્ર 'સદા સતર્ક' છે, તો લશ્કરને શસ્ત્રોનો તથા દારૂગોળાનો સપ્લાય પહોંચાડતી આર્મી ઓર્ડનન્સ કોરનું સૂત્ર 'શસ્ત્રોં સે શક્તિ' છે. સૌથી અજીબોગરીબ સૂત્ર હોય તો ૬૧મી કેવલ્રી રેજિમેન્ટનું 'અશ્વશક્તિ યશોબલ', કારણ કે તે તદ્દન આઉટડેટેડ હોવા છતાં પ્રણાલિકાના નામે રેજિમેન્ટ તેને વળગી રહી છે. કેવલ્રીનો મતલબ છે અશ્વદળ, પરંતુ આજે ઘોડાનું સ્થાન રણગાડીએ લીધું છે. ૬૧મી કેવલ્રી બખ્તરિયા રેજિમેન્ટ છે. આમ છતાં પ્રણાલિકા એટલે પ્રણાલિકા!●